rechentechnik
datenverarbeitung

rd

2·88
25. Jahrgang
Februar 1988

DDR · 3,40 M
Verlag
Die Wirtschaft

ESER-Personalcomputer von robotron

EC 1834

rechentechnik datenverarbeitung

Verlag Die Wirtschaft Berlin
Am Friedrichshain 22, Berlin, 1055,
Ruf 4 38 70, Fernschreiber 114566

Verlagsdirektor: Dieter Gruneberg

Redaktion
rechentechnik/datenverarbeitung
Am Friedrichshain 22, Berlin, 1055,
Chefredakteur: Franz Loll 4 38 73 41
Redakteure:
Klaus Fischer 4 38 73 38
Monika Schalwat 4 38 73 53
Claudia Schulz 4 38 73 16

Sekretariat: 4 38 72 33
Titelgestaltung: Rainer Dassow
Lizenz des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR
Nr. 1529 · EDV-Art.-Nr. 83517
Redaktionsschluß: 21. 12. 1987
rechentechnik/datenverarbeitung
erscheint monatlich zum Bezugspreis DDR 3,40 M je Heft.
Auslandspreise sind dem Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen
Satz: Verlag Die Wirtschaft
Druck: (140) Neues Deutschland
Anzeigenverwaltung
Berliner Verlag, Karl-Liebknecht-Str. 29, Berlin, 1056
Telefon: 2 70 33 02
Anzeigenannahme
Berliner Verlag und Annahmestellen in Berlin und in den Bezirken. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 12
Im Ausland:
INTERWERBUNG GmbH – Gesellschaft für Werbung und Auslandsmessen der DDR, Hermann-Duncker-Str. 89, Berlin, 1157, DDR
Bestellungen aus der DDR sind an den Postzeitungsvertrieb zu richten
Inkasso-Zeitraum: monatl.
Im Ausland
In den sozialistischen Ländern nur der zuständige Postzeitungsvertrieb. In allen anderen Staaten der örtliche Buch- und Zeitschriftenhandel. Bestellungen des Buch- und Zeitschriftenhandels sind zu richten an
BUCHEXPORT
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der DDR, Leninstr. 16, Postfach 160, DDR – Leipzig 7010
oder an Verlag Die Wirtschaft Berlin, Am Friedrichshain 22, Berlin, 1055, DDR

Vervielfältigungen dieser Ausgabe oder rechtlich geschützter Beiträge nur mit Genehmigung des Rechtsinhabers und Quellenangabe

Mitglieder des Redaktionsbeirates
Dr. Claus Goedecke · Dr. Rolf Graßler
Prof. Dr. sc. Gerhard Keßler · Dr. Rolf Kilian
Hans Kunau · Walter Münch
Axel Rathsack · Prof. Dr. sc. Gerd Rossa · Dr. Claus Sattler · Prof. Dr. sc. Wolfgang Schoppan (Vorsitzender)
Dr. Werner Schulze · Horst Stoll
Prof. Dr. Franz Stuchlik · Dr. Dieter Urban

Inhalt

EC 1834

hardware

Dietmar Schwendel: Hardwareübersicht 2
Ullrich Bähring, Karl-Otto Brose, Hans Joachim Röhr: Basiskonfiguration und Erzeugniskonstruktion 3
Fred Hornig, Frank Espig, Wolfgang Mehnert: Erweiterungsmöglichkeiten zur Basiskonfiguration 7
Helmut Schönyan: Logisch-funktionelles Grundkonzept 12

software

Michael Philipp: Software des EC 1834 17
Diethart Wiedemuth: Beziehungen zwischen Hardware und Softwareschnittstellen des EC 1834 20
Dietmar Weidauer: Mittel der Assemblertechnologie 22
Harald Meichsner, Michael Philipp: DCP-Diskettenformat und Zusammenwirken des EC 1834 mit Büro- und Personalcomputern sowie ESER-EDVA 23
Regina Erkenbrecher, Isolde Schreiber: BASIC unter dem Betriebssystem DCP 26
Klaus-Dieter Wilnow: Programmierung des EC 1834 mit TPASCAL 27
Hans-Christian Weber: FORTRAN 77 DCP 28
Rolf Dottermusch: Programmiersystem C DCP 29
Josef Staubach: Programmiersystem Modula-2 DCP 29

standardsoftware

Karl-Heinz Fuchs: Textverarbeitung 30
Ursula Hempel, Rolf-Günter Riedel: Datenbankbetriebssystem REDABAS-3 DCP 31
Karl Werner: MULTICALC 32
Hanns-Dieter Hartmann: Informationsrecherchesystem AIDOS/M 1 DCP 32
Gottfried Wildenhain: Software für mathematische Verfahren 33
Dagmar Behnke: ARIADNE DCP 34
Dieter Köhler: MultiCAD – universelles CAD-Paket 35

datenübertragung 36

schulung 38

Содержание

EC 1834

Дитмар Швендель: Состав аппаратуры 2
Ульрих Бэринг, Карл-Отто Брозе, Ханс Иоахим Рёр: Базисная конфигурация и конструкция аппаратуры 3
Фред Хорниг, Франк Эспиг, Вольфганг Менерт: Возможности расширения базисной конфигурации 7
Хельмут Шёнян: Основная логико-функциональная концепция 12

матобеспечение

Михаэль Филипп: Математическое обеспечение EC 1834 17
Дитхарт Видемут: Связь между аппаратными и программными интерфейсами EC 1834 20
Дитмар Вайдауэр: Средства ассемблерной технологии 22
Харальд Майкснер, Михаэль Филипп: Формат дискет DCP и взаимодействие EC 1834 с профессиональными и персональными, а также ЭВМ EC 23

стандартное матобеспечение 30

передача данных 36

подготовка операторов 38

In this Issue

software

Dietmar Schwendel: Survey of hardware 2
Ullrich Bähring, Karl-Otto Brose, Hans Joachim Röhr: Base configuration and product design 3
Fred Hornig, Frank Espig, Wolfgang Mehnert: Possibilities of expanding the base configuration 7
Helmut Schönyan: Logical-functional basic concept 12

software

Michael Philipp: Software of the EC 1834 17
Diethart Wiedemuth: Relations between hardware and software interfaces of the EC 1834 20
Dietmar Weidauer: Assembler technology 22
Harald Meichsner, Michael Philipp: DCP diskette format and operation of the EC 1834 in combination with office and personal computers and with ESER (UCS) dp installations 23

standard software

data transfer 36

EC 1834 – der ESER-Personalcomputer von Robotron

Die breite Produktion und Einführung leistungsfähiger 16-bit-Personalcomputer für die Volkswirtschaft und den Export ist ein wichtiger Auftrag, der sich unmittelbar aus der Durchsetzung der ökonomischen Strategie der SED ableitet.

Der VEB Kombinat Robotron stellt sich voll dieser Aufgabe, durch die moderne Rechentechnik hohe Anwendungs- und Rationalisierungseffekte sichern zu helfen. Der ESER-PC nimmt dabei einen wichtigen Platz ein.

Mit dem EC1834 wird ein weiteres Erzeugnis aus der Entwicklungslinie leistungsfähiger Arbeitsplatzrechner des VEB Kombinat Robotron vorgesellt.

Nach einer Vorserie im Jahre 1987 beginnt die Massenproduktion dieses universell einsetzbaren Personalcomputers hoher Verarbeitungsleistung ab 1988 im VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt und dem VEB Büromaschinenwerk „Ernst Thälmann" Sömmerda auf der Grundlage einer einheitlichen technischen Politik und daraus abgeleiteter rationeller Kooperationsbeziehungen.

Mit dem Entwicklungs- und Produktionsvorhaben EC1834 leistet die DDR auch im Rahmen des ESER ihren Beitrag zur kurzfristigen Bereitstellung moderner Mittel der Rechentechnik, einschließlich angepaßter Software für die Beschleunigung der Intensivierung in allen Wirtschaftszweigen und die Durchsetzung qualitativer Veränderungen in den nichtproduktiven Bereichen.

Durch die konsequente Orientierung der Lösungen des EC1834 auf ein offenes Modulsystem, das universell erweiterbar und effektiv in Großserie produzierbar ist, wird der Volkswirtschaft ein technisches Mittel bereitgestellt, das

- als universeller arbeitsplatzorientierter Computer mit angepaßtem Softwarekomplex in allen Bereichen der Volkswirtschaft einsetzbar ist,
- als Grundeinheit spezialisierter Prüf-, Meß-, Labor- und ähnlicher Arbeitsplätze dienen kann und als Baugruppensatz in Finalerzeugnisse unterschiedlicher Industrievorhaben einbezogen werden kann und
- als Beginn einer langfristig konzipierten Erzeugnislinie perspektivische Tragfähigkeit in allen Einsatzgebieten besitzt und dessen Konzept durch höchste Kompatibilitätsansprüche zu international dominierenden Erzeugnissen geprägt ist.

Bei der Entwicklung und beschleunigten Produktionseinführung wurden die eigenen Erkenntnisse sowie weltweite Erfahrungen über Rechnerkonzeptionen und deren technisch-technologische Durchbildung ausgewertet sowie die Ergebnisse der bewährten Zusammenarbeit und verstärkten Kooperation mit der UdSSR einbezogen.

Das vorgestellte Erzeugnis mit seinen Zusatzkomponenten und Softwareleistungen ist das erfolgreiche Ergebnis der durchgängigen Gemeinschaftsarbeit einer Vielzahl beteiligter Betriebe verschiedener Kombinate des Ministeriums für Elektrotechnik und Elektronik.

Die Ausrichtung der funktionellen und konstruktiven Lösungen auf die in der internationalen Praxis eingeführten Normen sowie die Anpassung des Betriebssystems an den fortgeschrittenen internationalen Stand, das insgesamt erreichte Kompatibilitätsniveau sowie das angewandte Gesamtkonzept werden den Anwendern helfen, kurzfristig hohe Effekte bei der Anwendung in ihren Einsatzgebieten zu sichern.

Die vorliegende rd-Ausgabe will dem Anliegen genügen, diesen Anwenderkreis besser auf diese Aufgaben vorzubereiten.

Dr.-Ing. Hanns-Georg Jungnickel
Chefkonstrukteur der DDR im ESER

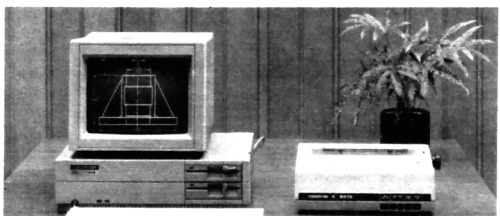
Hardwareübersicht

Dr. Dietmar Schwendel
VEB Robotron-Elektronik Dresden

Die Basiskonfiguration des EC 1834 besteht aus den Komponenten
– Systemeinheit
– Tastatur und
– Monitor.
Die Systemeinheit beinhaltet
– die Systemplatine mit dem Prozessorkern auf Basis des 16-Bit-Mikroprozessors K 1810 WM 86, entsprechender RAM- und PROM- Grundkapazität und den zentralen Steuerungsfunktionen einschließlich Tastaturanschluß
– den Systembus des PC mit seiner Ansteuerung für die Funktionskomplexe auf Adapterkarten
– acht universelle Steckplätze für Adapterkarten, deren Steckverbinder für externe Anschlüsse von der Geräterückseite direkt zugänglich sind
– die Stromversorgung des Gerätes mit Lüfter für die Warmluftabsaugung und
– Plätze für den Einbau von 5,25″-Disketten- oder Festplatten-Laufwerken in Normalbauhöhe (zwei Stück) bzw. in Slime-Line-Bauform (vier Stück).

Diese konstruktiv-technologische Realisierung und die damit im Zusammenhang stehenden logisch-funktionellen und Software-Prinzipien (siehe nachfolgende Beiträge) sind die Basis für die universelle Nutzung und gegebenenfalls auch für die anwender- und einsatzspezifische Hardware- und Software-Erweiterung dieses Personalcomputers zur optimalen Anpassung des Gerätes an unterschiedlichste Einsatzerfordernisse. Dieses als offene Systeme charakterisierte Grundprinzip wird international als Basis für den massenhaften Einsatz solcher Geräte in allen Bereichen der Gesellschaft und besonders der Industrie genutzt. Zur Realisierung eigener Lösungen unter Nutzung dieses Prinzips bieten sich dem Anwender zwei Schnittstellen:
– Das Prinzip der installierbaren Gerätetreiber im DCP-Betriebssystem ermöglicht es, für existierende oder eigene Schnittstellen-Adapter spezielle eigene Gerätetreiber einfach in das System einzufügen, und
– das unifizierte Arbeitsprinzip am Systembus des PC (dokumentiert in einer BUS-Richtlinie für EC 1834) ermöglicht Anwendern mit entsprechenden Voraussetzungen das Einbringen eigener Adapter zum Erweitern der Hardware und der Geräteschnittstellen nach außen.

Auf der Basis dieser Prinzipien werden vom Kombinat Robotron eine Reihe universeller Adapter und zugehöriger Baugruppen realisiert und vertrieben, welche die Grundlage für Standardkonfigurationen unterschiedlicher Leistungsfähigkeit



robotron EC 1834 *Werkfoto*

und deren weitere Aufrüstung zu komplexen Anwenderkonfigurationen bilden. Dieses Adapterspektrum wird kontinuierlich weiter ausgebaut. Darüber hinaus ist es möglich, auf der Basis einer speziellen Ausführung der Systemeinheit mit teilweise anderen BUS-Steckverbindern international vertriebene Adapterkarten mit Spezialfunktionen für PC/XT-kompatible Geräte im EC 1834 für die Realisierung spezieller Anwenderkonfigurationen zu nutzen.
Folgende Adapter werden für den EC 1834 angeboten:

● Monitoradapter für alphanumerischen monochromen Monitor mit 25 Zeilen zu je 80 Zeichen
● Floppy-Disk-Adapter (FD-Adapter) für Diskettenlaufwerke, vorzugsweise Typ K 5601 (slime-line 5,25″) mit je 720 KByte im DCP-Format, anschließbar auch externe 8″-Laufwerke; verarbeitbar mit einem im Software-Programm vorgesehenen Gerätetreiber für SCP-Format-Disketten sind alle in der DDR in größerem Umfang verbreiteten Aufzeichnungsformate
● Drucker-Adapter mit Centronics-Schnittstelle (für Matrix- und Seriendrucker der verbreitesten Typenreihen)
● Asynchron-Adapter (ASC-Adapter) mit zwei Schnittstellen V.24 bzw. IFSS (unabhängig einstellbar)
● Adapter für serielle Kommunikation (ASK-Adapter) mit gleichen Schnittstellen, der auch synchrone Übertragungsprotokolle (BSC) realisiert (in EC 1834 sind zwei ASC- bzw. ASK-Adapter betreibbar)
● RAM-Erweiterungs-Adapter, der zur Grundkapazität der Systemplatine von 265 KByte weitere 384 KByte RAM ergänzt. Dieser Adapter kann doppelt installiert und über ein Bank-Umschalte-Prinzip auf diese Adapter alternativ im gleichen Adreßraum zugegriffen werden
● Festplatten-Adapter (HD-Adapter) für Festplattenlaufwerke 5,25″ mit bis zu 70 MByte ansteuerbarer Laufwerkskapazität
● Farb-Grafik-Adapter für alphanumerische und grafische Darstellung in sechs verschiedenen Formaten mit einer maximalen Auflösung von 480 Zeilen zu je 640 Punkten, mit 16 Graustufen bei Monochrom-Monitor bzw. 16 Farben, die aus 4096 möglichen Farben wählbar sind, bei Farbgrafik-Monitor
● Adapter für lokale Netze (LAN-Adapter) für das Einbinden des EC 1834 in das LAN Rolanet 1 mit 500 K Bit/s Übertragungsrate bzw. für den Aufbau spezieller PC-Netze
● Adapter für den Anschluß des EC 1834 an ESER-EDVA über das kleine Interface des Bildschirmsystems EC 7920 (KIF-Adapter) mit 60 KByte/s Übertragungsrate über 1200 m Entfernung mittels Koax-Kabel
● BUS-Verlängerungs-Adapter für die elektrische Entkopplung des PC-Systembusses zur Verlängerung desselben in externe Gefäße über kurze Entfernung; dadurch ist die Einbindung beliebig komplexer externer Spezial-Logik-Baugruppen in die PC-Systemlösungen möglich
● weitere Adapter, besonders für leistungsfähige Kommunikations-Schnittstellen wie SDLC, X21/X25 und verbesserte lokale Netze, werden als Ergänzungen des Adapter-Spektrums entwickelt.

Für die Realisierung leistungsfähiger CAD-Arbeitsplätze auf der Basis des EC 1834 werden neben dem grafischen Monitor-Komplex (der zusätzlich zu einem alphanumerischen Monitor betrieben werden kann) für grafische Eingabe und Ausgabe jeweils im Format A3/A4 das Digitalisiertablett K 6405-1 und ein Walzen-Plotter mit Einzelblatt-Einzug (Micro-Grip-Plotter) bereitgestellt, die über die Standardschnittstellen V.24 (ebenso wie entsprechende Drucker) angeschlossen werden. Als CAD-Software wird zunächst das Produkt MultiCAD angeboten. Auf Grund des (mittels spezieller Hardware- und Firmware-Zusätzen) erzielten Kompatibilitätsniveaus des EC 1834 zu international weitverbreiteten Geräten des Niveaus PC/XT sind die für diese Geräte existierenden Anwender-Software-Pakete bei entsprechender Konfiguration des Gerätes auch auf EC 1834 mit Betriebssystem DCP lauffähig oder in Einzelfällen mit Hilfe von Anpassungsleistungen nutzbar.

Basiskonfiguration und Erzeugniskonstruktion

Ullrich Bähring, Karl-Otto Brose, Hans-Joachim Röhr
VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda

Systemeinheit

Die Systemeinheit bildet das Kernstück des EC 1834.
Sie besteht aus folgenden Hauptbaugruppen (Abb. 1):
– Systemplatine mit acht Erweiterungspositionen für Steckeinheiten-Adapter, Mikroprozessor K1810 WM86, 256-KB-RAM-Speicher, 32-KB-PROM-Speicher, serieller Tastaturanschluß, Tongeberanschluß
– Stromversorgung
– zwei Minifolien-Disketten-Laufwerke mit Ansteuerung (FD-Adapter)
– Festplatten-Laufwerk mit Ansteuerung (HD-Adapter)
– Erweiterungs-Adapter auf der Systemplatine
– Gehäuse

Systemplatine
Die Systemplatine mit den Abmessungen 240 mm × 360 mm befindet sich waagerecht im unteren Teil der Systemeinheit. Die Systemplatine ist eine Mehrlagen-Leiterplatte (MLL) mit vier Informationsebenen sowie Masse- und Betriebsspannungsebene.
Die Spannungszuführung von der Stromversorgung zur Systemplatine erfolgt über einen 6- und 8poligen Steckverbinder (X2; X3).
Die Systemplatine besitzt weiterhin Steckverbinderanschlüsse für die Tastatur (X7), den Tongeber (X4), die Betriebsbereitschaftsanzeige (X5) und den Anschluß einer Reset-Taste (X6).
Weiterhin sind acht 96polige Steckverbinder X11...X18 (Typ EBS-GO 4007, Bauform B) für den Anschluß von exzternen E/A-Einrichtungen über spezielle Adapter angeordnet.

Stromversorgung
Die Stromversorgungsbaugruppe ist im hinteren rechten Bereich der Systemeinheit untergebracht. Sie baut konzeptionell auf einer Modulbauweise auf, d. h. in einem geschlossenen Stahlblechgehäuse sind auf einem Leiterplatten-Grundmodul fünf elektronische Funktionsmodule zur Betriebsspannungserzeugung gesteckt.
Im Gehäuse befinden sich außerdem die Funkentstörung und der Netzeingang über einen 3poligen Netzstecker, die Netzsicherungen und der Netzfilter. Die Zuführung des Schutzleiters vom Netzstecker zur Schutzleiteranschlußstelle erfolgt über eine Schutzleiterdrossel, die der Funkentstörung dient. Die Belüftung der Systemeinheit erfolgt von einem mit +12 V betriebenen Lüfterbaustein an der Rückseite der Stromversorgungsbaugruppe. Die Versorgungsspannungen sind aus Abb. 2 ersichtlich.

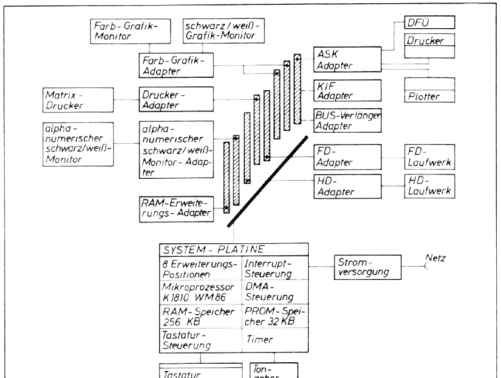


Abb. 1 Systemeinheit Blockdiagramm

– Maximale Eingangsleistung: 265 W
– Netzeingangsspannung: 220 V +10 % / −15 %
– Netzfrequenz: 50/60 Hz +/−5 %
– Schutzgrad: IP 20

Das Erzeugen der Spannungen U1 und U2 geschieht mittels zweier sich synchronisierender Hochspannungsflußwandler. Die Spannungen U3 bzw. U4 werden von einer vom 12 V-Wandler erzeugten Hilfsspannung abgeleitet und mit Festspannungsregler ausgeregelt. Die Ausgangsspannungen haben den Status Sicherheitskleinspannungen nach ST RGW 3743-82. Der Funkstörgrad entspricht VDE 0871 Kurve B und GOST 23511-79 Kurve 1.

Gehäuse
Das Gehäuse der Systemeinheit besteht im wesentlichen aus vier Hauptteilen. Die untere Blechverkleidung nimmt mit ihren Einbauteilen die genannten Hauptbaugruppen auf. Den Frontbereich bzw. die Rückwand bilden Plastformteile, wobei im Frontbereich die Bedien- und Anzeigeelemente, die Floppy-Diskettenlaufwerke und der Tastaturanschluß untergebracht sind. Über den Rückwandbereich erfolgt die Netzspannungszuführung und der externe Anschluß von Kabelverbindungen an die Adapter-Steckeinheiten.

Die obere Blechverkleidung ist als Funktionsteil zum Öffnen der Systemeinheit über eine Taste an der rechten Seite der oberen Verkleidung ausgebildet. Die obere Verkleidung kann gleichzeitig als Stellfläche für den Monitor genutzt werden.

Tastatur

Allgemeiner Tastaturaufbau
Das Layout der Tastatur ist in Abb. 3 dargestellt.
Die Bedienelemente sind folgenden Funktionsbereichen zugeordnet:
– Schreibmaschinentastatur und Steuertasten
– numerische Tastatur
– Funktions- und Funktionssteuertasten
– Kursortastenfeld
– Anzeigefeld.

Die Belegung der Schreibmaschinentastatur und Steuertasten unterliegt länderspezifischen Besonderheiten. Die Codierung dieser Tasten und Funktionen erfolgt im ROM-BIOS der Systemplatine. Das Gehäuse der Tastatur ist aus Thermoplast. Die Neigung der Tastatur zur Arbeitsfläche beträgt sieben Grad.
Die Kopplung mit der Systemeinheit erfolgt über ein 1 m langes Kabel mit Steckverbinder an der Vorderseite der Systemeinheit.

Abb. 2 Versorgungsspannungen

Spannung	Toleranz	Ausgangsströme max.	Ausgangsströme min.
+ 5 V (U1)	+/− 3 %	20 A	2 A
+ 12 V (U2)	+/− 3 %	6 A	0 A
− 5 V (U3)	+/− 5 %	150 mA	0 A
− 12 V (U4)	+/− 4 %	200 mA	0 A

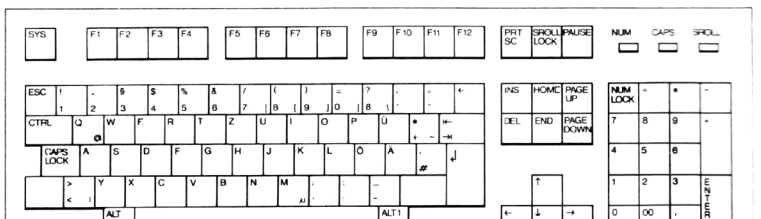


Abb. 3 Tastaturbelegung

Das Anschlußkabel der Tastatur enthält folgende Leitungen:
- KBDATA Datenleitung (bidirektional)
- KB CLK Taktleitung (bidirektional)
- OV)
- 5V) Stromversorgung.

Funktionsprinzip

Die Tastatur arbeitet mit einem bidirektionalen seriellen Interface, um Signale zwischen der Tastatur und der Systemeinheit auszutauschen. Sie kann alle Tastenbetätigungen feststellen und übertragen, unabhängig von der Anzahl der Tasten, die betätigt werden. Die Tastatur hat einen 16-Zeichen-FIFO-Puffer, in dem Scan-Codes gespeichert werden können, bis das Interface bereit ist, sie zu übertragen.

Alle Tasten sind als make/break klassifiziert. Das bedeutet, daß beim Drücken der Taste ein Make-Code und beim Loslassen der Taste ein Break-Code gesendet wird. Alle Tasten haben Typamatic-Funktion, d. h. wenn eine Taste gedrückt gehalten wird, sendet die Tastatur wiederholt den Make-Code dieser Taste bis zum Lösen. Wenn zwei oder mehr Tasten gedrückt gehalten werden, wird nur die zuletzt gedrückte Taste mit der Typamatic-Rate wiederholt. Die Typamatic-Operation wird beendet, wenn die zuletzt gedrückte Taste losgelassen wird, auch wenn dann noch andere Tasten gedrückt bleiben.

Disketten-Laufwerk und FD-Adapter

Disketten-Laufwerk

Im EC 1834 werden zwei Disketten-Laufwerke des Types K 5601 eingesetzt. Es können maximal vier Disketten-Laufwerke in der Systemeinheit des EC 1834 aufgenommen werden. Als Datenträger sind klassifizierte Disketten mit einem Durchmesser von 5 $^1/_4$" einzusetzen, die für die doppelseitige Arbeit mit doppelter Aufzeichnungsdichte und doppelter Spurdichte zugelassen sind. Der Anschluß der Disketten-Laufwerke an der Systemplatine des EC 1834 erfolgt über den Floppy-Disk-Adapter.

Signalinterface

Die Interface-Signale werden über einen direkten 34poligen Steckverbinder am Laufwerk zugeführt (Abb. 4).

Die Stromversorgung des Disketten-Laufwerkes erfolgt über einen separaten indirekten 4poligen Steckverbinder, dessen Parameter in Abb. 5 dargestellt sind.

Die Belegung Steckverbindner – Betriebsspannung sieht wie folgt aus:

Spannung	Kontakt
12 V	1
0 V	2/3
5 V	4

Floppy-Disk-Adapter

Die Floppy-Disk-Steuerung dient zum Anschluß von maximal vier Disketten-Laufwerken unterschiedlicher Konfiguration (Intern: 1...4 Mini-Disketten-Laufwerke 5,25"; extern: maximal 2 Standard-Disketten-Laufwerke 8").

Die Steuerung erfolgt über einen von der CPU beeinflußbaren Floppy-Disk-Controller und einen DMA-Schaltkreis.

Dabei können 5,25"-Disketten im MFM-Aufzeichnungsverfahren und 8"-Disketten in den Aufzeichnungsverfahren FM und MFM bearbeitet werden.

Auf der FD-Adapter-Steckeinheit befinden sich je nach Ausstattung bis zu zwei Steckerleisten für ein Kabel mit zwei 34poligen Steckverbindern, über die maximal vier geräteinterne Mini-Disketten-Laufwerke angeschlossen werden können. Extern können alternativ zu zwei internen Mini-Disketten-Laufwerken über einen 37poligen Steckverbinder wahlweise zwei Mini-Disketten-Laufwerke oder zwei Standard-Laufwerke 8" angeschlossen werden. In diesem Fall ist der FD-Adapter mit nur einer Verteilerleiste und einem 37poligen externen Steckverbinder ausgerüstet.

Signal	Bezeichnung	Kontakt	OV-Bezugspotential
frei		2	1
/IN USE	in Betrieb	4	3
/DS3	Auswahl Laufwerk 3	6	5
/IX	Index	8	7
/DSO	Auswahl Laufwerk 0	10	9
/DS1	Auswahl Laufwerk 1	12	11
/DS2	Auswahl Laufwerk 2	14	13
/MO	Motor ein	16	15
/SD	Schrittrichtung	18	17
/ST	Schritt	20	19
/WD	Schreibdaten	22	21
/WG	Schreibbefehl	24	23
/TO	Spur 00	26	25
/WP	Schreibsperre	28	27
/RD	Wiedergabedaten	30	29
/SS	Kopfauswahl	32	31
/RDY	Laufwerk bereit	34	33

Abb. 4 Belegung des direkten 34poligen Steckverbinders

Spannung	5 V	12 V
zulässige Toleranz	+/- 5 %	+/- 5 %
Stromaufnahme bei Betrieb – typisch	< 0,4 A	< 0,3 A
– maximal	0,5 A	1,0 A
Leistungsverbrauch – typisch	< 10,0 W	
– maximal	14,0 W	

Abb. 5 Parameter des 4poligen Steckverbinders der Stromversorgung des Diskettenlaufwerkes

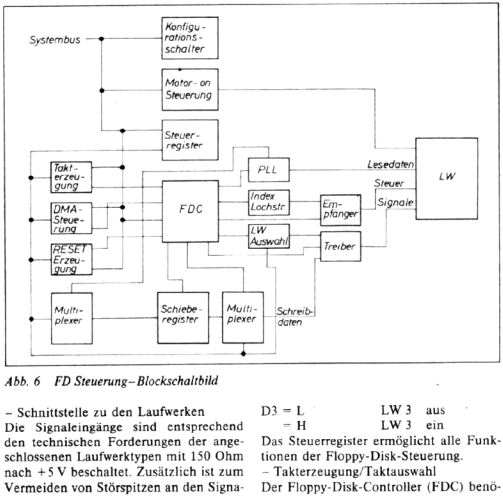


Abb. 6 FD Steuerung–Blockschaltbild

– Schnittstelle zu den Laufwerken

Die Signaleingänge sind entsprechend den technischen Forderungen der angeschlossenen Laufwerktypen mit 150 Ohm nach +5 V beschaltet. Zusätzlich ist zum Vermeiden von Störspitzen an den Signalen /IX; /RDYL; /TS; /WP; /FW und /TO je ein Kondensator (C11–C16) von 470p nach 0V vorgesehen. Alle Ausgänge zu den Laufwerken sind Open-Kollektor-Stufen.

Als Leitungstreiber für die Ausgangssignale /WD; /WE; /SD; /ST; /FR; /HL; /DSEL und /LCT dient der Schaltkreis 75450, der einen Ausgangsstrom von 300 mA ermöglicht. Die Laufwerksselektionssignale werden mit einem Transistorarray D315 erzeugt, um ein Sperren der Laufwerke bei Störungen aus der Betriebsspannung zu erreichen.

– Beschreibung der Funktionsgruppen

Die Funktionsgruppen der Floppy-Disk-Steuerung sind in Abb. 6 dargestellt.

– Konfigurationsschalter

Mittels Abfragen der Schalterstellungen ist es möglich, bestimmte Zustände der Floppy-Disk-Steuerung (z. B. unterschiedliche FD-Controller usw.) zu erkennen.

– Motorsteuerung/Steuerregister

Zum Vermindern des Verschleißes der Antriebsmotoren der 5,25″-Laufwerke ist eine Steuerung der Motor-Ein- und Ausschaltung konzipiert. Über das Motorregister erfolgt programmgesteuert die Schaltung der Motoren:

Steuersignal	Motorzustand
D0 = L	LW 0 aus
= H	LW 0 ein
D1 = L	LW 1 aus
= H	LW 1 ein
D2 = L	LW 2 aus
= H	LW 2 ein
D3 = L	LW 3 aus
= H	LW 3 ein

Das Steuerregister ermöglicht alle Funktionen der Floppy-Disk-Steuerung.

– Taktzeugung/Taktauswahl

Der Floppy-Disk-Controller (FDC) benötigt zum Anschluß von Standard-Disketten-Laufwerken (8″) einen 8 MHz- und zum Anschluß von Mini-Disketten-Laufwerken (5,25″) einen 4 MHz-Grundtakt, die aus einem quarzgesteuerten Taktgenerator von 8 MHz abgeleitet werden.

– Laufwerksauswahl

Mit dem Floppy-Disk-Controller ist es möglich, bis zu vier Laufwerke anzusteuern bzw. auszuwählen. Aus den beiden Laufwerksselektsignalen DS0 und DS1 des FDC werden mittels Steuerschaltung die vier Laufwerk-Selektionssignale /SE0.../SE3 erzeugt.

– Anschluß der Disketten-Laufwerke

Der Anschluß für interne Laufwerke ist vorzugsweise für den Laufwerkstyp K 5601 ausgelegt. Über das an der Verteilerleiste X3 angeschlossene Bandkabel des FD-Adapters werden die Laufwerke 0 und 1 und über X4 die Laufwerke 2 und 3 über 34polige Federleisten angeschlossen. Die Laufwerke 1 und 3 sind die am jeweiligen Kabelende angeschlossenen. Die Interfacesignale sind low-aktiv. Alle intern eingesetzten Laufwerke sind laufwerkseitig mit DRIVE SELECT 1 zu adressieren. Die Motorsteuerung ist am Laufwerk so einzurichten, daß sie mit dem Signal MOTOR ON erfolgt.

Alpha-numerischer monochromatischer Monitor

An den alpha-numerischen Monitor-Adapter sind folgende Monitortypen anschließbar:

– Monitor K 7228.1
– Monitor MON 3.20
– Monitor K 7229.24
– Monitor Alpha 1.

Hauptparameter der Monitore sind:

– Darstellungs-format:	25 Zeilen zu je 80 Zeichen
– Punktraster:	350 Linien, 720 Punkte
– Zeichengröße:	7×9 Punkte aus 9×14 Punktmatrix
– Horizontal-frequenz:	18,4...21,74 kHz
– Bildwiederhol-frequenz:	50...60 Hz
– Einstellregler:	Helligkeit und Kontrast
– Leistungs-aufnahme:	< 35 W
– Informations-eingänge:	digital; Video- und Intensitäts-signal.

Die Zeichen können in zwei Helligkeitsstufen abgebildet werden.

Der Anschluß der Monitore an der Systemeinheit erfolgt über einen 9poligen D-Stecker EBS-Go-4006, Typ 121-9 (Stecker auf Monitorseite, Buchse am Monitor-Adapter).

Da die verschiedenen möglichen Monitore unterschiedliche Synchronsignale und Signalpegel erfordern, werden durch spezifische Kurzschlußbrücken im Monitorstecker (Steckeranschluß 3...5) nach Logik 0V (GND, Anschluß 1 und 2) Identifikationsmerkmale gebildet, aus denen in der Systemeinheit die notwendigen Reaktionen ausgelöst werden.

Abb. 7 zeigt den Interface Monitor-Anschluß.

Alpha-numerischer Monitor-Adapter

Der alpha-numerische MON-Adapter wurde für den Anschluß der genannten Monitore entwickelt. Die Kopplung erfolgt in der Systemeinheit auf einem Steckplatz der Systemplatine über den Interface-Anschluß. Der alphanumerische Monitoradapter liefert die Schnittstelle zwischen EC 1834 und den genannten Monitoren.

Bei den Monitoren handelt es sich um VDE-gerechte monochromatische Monitore mit digitaler Ansteuerung, welche nur in alphanumerischer Betriebsweise verwendet werden.

Das erzeugte Bild ist mit den bereits genannten Parametern sowie folgende weitere Angaben zu charakterisieren:

– Jedem Zeichen ist ein Attribut zugeordnet
– 256 verschiedene alphanumerische und quasigraphische Zeichen
– zwei Zeichensätze (umschaltbar durch Lötbrücke)
– blinkender Cursor (Cursorgröße programmierbar).

Weitere technische Daten sind:

– Taktfrequenz:	18 MHz
– Punktschreibzeit:	55,5 ns
– Blinkzykluszeit:	32× Vertikal-synchronzyklus
– Cursorblink-zykluszeit:	16× Vertikal-synchronzyklus.

		K 7228.1	MON 3.20	K 7229.24/ Alpha 1	IBM		
	1	OV	OV	OV	OV	1	
OV	2	OV	OV	OV	OV	2	M
OV	3	B 1/2	frei	frei	B 1/2	3	O
C0	4	frei	frei	frei	B 1/2	4	N
C1	5	frei	B 1/2	frei	B 1/2	5	I
C2	6	INTENS	INENS	VIDEO2	DUAL	6	T
INENS	7	VIDEO	VIDEO	VIDEO1	VIDEO	7	O
VIDEO	8	frei	frei	frei	HOR	8	R
HOR	9	SYN	SYN	SYN	VERT	9	
VERT/SYN							
Blechmantel		Schirm	Schirm	Schirm	Schirm		

MONAdapter

Abb. 7 Interface Monitor-Anschluß

Für den Anschluß des Monitors trägt der Adapter eine Buchsenleiste 201-9 EBS-GO 4006/01 (BL-9polig Cannon). Fünf Signalleitungen dienen dem Informationsfluß vom alphanumerischen Monitoradapter zum Monitor. Dabei enthält die Leitung VIDEO 1 die Anzeigeinformation für den jeweiligen Punkt des Bildschirms, während mit dem Signal über die Leitung VIDEO 2 eine Intensivdarstellung ausgelöst werden kann. Das Synchronisationssignal für den Bildschirm wird über die Leitung SYN transportiert. Es besteht die Möglichkeit, Monitore, die getrennte Synchronisationssignale verlangen, anzuschließen. Dazu sind die Signale HSYNCDLY bzw. VSYNCDLY auf getrennte Kontakte geführt.

Ein Graphics-Display-Controller U82720DC04 (GDC) stellt das Kernstück auf dem alphanumerischen Monitoradapter dar. Er liefert neben den RAM-Adressen und Liniennummern auch das Cursor-, ein Dunkeltast- sowie ein horizontales und ein vertikales Synchronisationssignal für die Steuerung des Monitors.

4 KByte SRAM, gebildet von zwei Schaltkreisen, bilden den Bildwiederholspeicher, zu dem der Zugriff sowohl über den GDC als auch direkt durch die CPU erfolgen kann. Der Adapter unterstützt (umschaltbar) zwei Zeichensätze mit jeweils 256 Zeichen, deren Darstellungscodes in einem Zeichengenerator abgespeichert sind.

Mit Hilfe des Zeichentaktes (CCLK) erfolgt die Synchronisation für den Zugriff der CPU direkt zum Bildwiederholspeicher bzw. für E/A-Operationen. Bis zur Realisierung eines solchen CPU-Zugriffs wird ein Wartezustand eingenommen. Aus dem Bildwiederholspeicher werden mit dem Zeichentakt (Q1) von 500 ns je 2 Datenbytes abgerufen und als Zeichencode (CC) mit den dazugehörigen Attributcode (AT) verarbeitet. Der Bildwiederholspeicher als Teil des CPU-Adreßraumes umfaßt 4 KByte und ermöglicht die Abspeicherung einer Bildschirmseite von 25 Zeilen mit je 80 Zeichen einschließlich der gleichen Anzahl von Zeichenattributen. Er enthält auf den mit der Adresse B0000 beginnenden geradzahligen Adreßplätzen die Zeichencodes und auf den jeweils nächst höheren ungeradzahligen Adreßplätzen die Codes der entsprechenden Zeichenattribute. 256 verschiedene Codes für alphanumerische und quasigraphische Zeichen werden vom Monitoradapter unterstützt.

Die Hardware der Attributsteuerung besteht aus einem Attributgenerator, in dem die Beeinflussungsmöglichkeiten für das Zeichen gespeichert sind.

Es besteht die Möglichkeit des Umschaltens vom Standardzeichensatz (IBM-kompatibel) auf einen zweiten Zeichensatz. Zu diesem Zweck ist die Brücke E1 zu entfernen. Der zweite Zeichensatz (wahlfrei) muß auf die obersten 4 KByte des Zeichengenerators programmiert werden.

	1	/STROBE	
	2	DATA1	
	3	DATA2	
	4	DATA3	
	5	DATA4	
	6	DATA5	
	7	DATA6	
	8	DATA7	
DRUCKER-ADAPTER	9	DATA8	DRUCKER
	10	/ACKNLG	
	11	BUSY	
	12	PE	
	13	SELECT	
	14	AUTO FEED XT	
	15	/ERROR	
	16	/INIT	
	17	SELECT IN	
	18–25	OV	

Abb. 8 Interface-Schnittstelle Drucker-Adapter/ Drucker

Drucker und Drucker-Adapter

Der Drucker-Adapter gestattet den Anschluß von Druckern mit Centronics-Schnittstelle. Dieser Adapter wird in eine der Erweiterungspositionen der Systemplantine (X11...X18) gesteckt. Der Interface-Anschluß zum jeweiligen Drucker auf Basis der Centronics-Schnittstelle erfolgt über einen 25poligen Steckverbinder an der Rückseite des Adapters.

Fortsetzung auf Seite 17

Erweiterungsmöglichkeiten zur Basiskonfiguration

Fred Hornig, Frank Espig, Wolfgang Mehnert
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt
Dr. Dietmar Schwendel, Dr. Helmut Schönyan
VEB Robotron-Elektronik Dresden

Farbgrafik

Allgemeines

Für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen des EC 1834 bis hin zu anspruchsvollen CAD-Aufgaben ist die Möglichkeit der grafischen Darstellung der Informationen oder der farbigen Darstellung von Grafik und Texten eine wesentliche Voraussetzung. Diese Aufgabe realisiert der in seinen Leistungsparametern internationalen Spitzenstand repräsentierende Farbgrafikadapter des EC 1834 mit einer 2-Adaptersteckplätze belegenden Steuerung auf Basis des Graphics Display Controllers (GDC) U82720. Mittels Emulation verschiedener Funktionen erreicht dieser Adapter weitgehende Kompatibilität zu internationalen Vergleichserzeugnissen auf Softwareebene. Mit den vielen Möglichkeiten und Vorteilen gegenüber bekannten Lösungen trägt dieser Adapter wesentlich zur Gebrauchswerterhöhung der Konfiguration EC 1834 bei.

Das Farbtabellenprinzip ermöglicht Designern, Farbtöne zusammenzustellen und ihr Zusammenwirken zu erproben. Der ladbare Zeichengenerator unterstützt das schnelle Wechseln der länderspezifischen Schriftarten.

Mit dieser Erweiterungseinheit wird dem Anwender ein großes Feld der Grafikverarbeitung von einfachen Geschäftsgrafiken bis zu professionellen CAD-Anwendungen erschlossen.

Anschließbare Monitore

An den Farbgrafikadapter lassen sich wahlweise ein Farbbildschirm oder ein Monochrommonitor anschließen:

- Videobandbreite 25 MHz
- Zeilenfrequenz 30 kHz
- Bildwechselfrequenz 60 Hz
- Analogvideoeingänge.

Bei Anschluß eines Farbmonitors an den Farbgrafikadapter sind gleichzeitig maximal 16 Farben, die aus 4096 Farben ausgewählt werden können, nutzbar. Es erfolgt eine Standardzuordnung dieser Farben beim Einschalten des Gerätes.

Bei Anschluß eines Monochrommonitors an den Farbgrafikadapter sind gleichzeitig maximal 16 Helligkeitsabstufungen nutzbar, die den Farbencodes fest zugeordnet sind. Dabei haben die Farbe 0 die geringste und die Farbe 15 die höchste Intensität.

Darstellungsformate

Bei der Arbeit mit dem Farbgrafikadapter sind die in Abbildung 1 aufgeführten Formate möglich.

Zeichendarstellung

Bei den alphanumerischen Formaten wird eine Zeichenmatrix von 8×16 Punkten benutzt. Nach Reset wird der Standardzeichensatz geladen.

Bildwiederholspeicher

In allen Formaten mit Ausnahme von 640×480 befindet sich der Bildwiederholspeicher im Adressbereich der CPU. Schreiben und Lesen von Daten des Bildwiederholspeichers ohne Störungen auf dem Monitor sind in den Modes 40×25, 320×200, 640×200 und 640×400 möglich. In den Modes 80×25 und 640×480 werden die Zugriffe prinzipiell dunkelgetastet, wobei die Möglichkeit des Zugriffs in den Bildschirmrücklaufphasen besteht.

Zeichensatz-ROM

Ein bestimmter Adreßbereich der CPU wird durch einen ROM belegt, der den Fonds des gesamten Zeichensatzes (Codes 0 bis 256) enthält.

Alphamodes 40×25 und 80×25

Jedes Zeichen belegt im Bildwiederholspeicher ein Wort (16 Bit), wobei das niederwertige Byte des Wortes den Zeichencode und das höherwertige Byte das Attribut beinhaltet. Die niederwertigen vier Bit (0 bis 3) des Attributes ergeben den Farbencode der Vordergrundfarbe; die höherwertigen vier Bit den der Hintergrundfarbe, bzw. fungiert Bit 7 als Blinkbit.

Standardzuordnung des Attributbytes (Bit 5 des Modussteuerregisters = 1):

Blink	Hintergrundfarbe	Vordergrundfarbe

Jedes Zeichen wird in einer Matrix von acht Punkten waagerecht und 16 Punkten senkrecht dargestellt. Mittels Umprogrammierung des Zeichengenerators ist ein beliebiger Zeichensatz in dieser Matrix einstellbar.

Im Mode 40×25 wird vom GDC jedes Zeichen auf die doppelte Breite gebracht, die Arbeit wird mit maximal acht Seiten (0 bis 7) unterstützt (im Mode 80×25 sind vier Seiten (0 bis 3) verwendbar.

Grafikmode 320×200

Jeder Punkt wird mit zwei Bits beschrieben. Diese bestimmen die Farbe des Punktes. Die Hintergrundfarbe ist aus 16 Farben beliebig wählbar. Es ist einer aus vier Farbsätzen möglich.

Grafikmode 640×200

Jeder Punkt wird mit einem Bit beschrieben, dessen Farbe aus 16 Farben beliebig wählbar ist. Die Hintergrundfarbe ist fest dem Farbcode Null zugeordnet. Jedes Byte des Bildwiederholspeichers beschreibt acht nebeneinanderliegende Punkte, das höchstwertige Bit den linken und das niederwertigste Bit den rechten Randpunkt.

Grafikmode 640×400

Die Zuordnung der Farben und Punkte zum Bildwiederholspeicher ist wie beim Grafikmode 640×200. Nur die Adressierung der Punktzeilen unterscheidet sich.

Grafikmode 640×480

Der Bildwiederholspeicher von 256 KByte ist in vier Farbebenen zu je 64 KByte aufgeteilt. Dadurch wird ein Informationsgehalt von vier Bit pro Pixel erreicht. Ein Byte einer Farbebene beschreibt dabei acht nebeneinanderliegende Punkte, das niederwertigste Bit den linken und das höchstwertige Bit den rechten Randpunkt. Den Bitwerten in den Farbebenen 0 bis 3 entsprechen die Werte der Bits 0 bis 3 der Farbencodes 0 bis 15 in binärer Darstellung.

In diesem Mode unterstützt der GDC das Zeichnen von Linien und Rechtecken mit wählbarem Linienmuster von 16 Bit und wählbarer Darstellungsart sowie das Zeichnen von Grafikzeichen und Füllen von Rechtecken mit Mustern. Er benötigt dazu nur eine geringe Anzahl von Daten. Damit ist eine rationelle Parallelarbeit zwischen CPU und GDC erst möglich.

Der Zugriff auf den Bildwiederholspeicher ist nur über den GDC möglich, wobei auch DMA-Übertragungen erlaubt sind.

Abb. 1 Formate bei der Arbeit mit dem Farbgrafikadapter

horizontal	vertikal	Farben	Anzahl nutzbarer Seiten	Bildwiederholspeicherbereich
40 Zeichen	25 Zeilen	16	8	16 kByte
80 Zeichen	25 Zeilen	16	4	16 kByte
320 Punkte	200 Punkte	4	1	16 kByte
640 Punkte	200 Punkte	2	1	16 kByte
640 Punkte	400 Punkte	2	1	32 kByte
640 Punkte	480 Punkte	16	1	256 kByte

Adapter für Festplatten-Laufwerke

Der entwickelte leistungsfähige Hard-Disk-Adapter dient zum Anschluß von einem bzw. zwei (bei Steckverbindernachrüstung) Festplatten-Laufwerken mit einer maximalen Kapazität von 70 MByte je Laufwerk, die folgende Forderungen erfüllen müssen:

- SEAGATE-Interface ST 506/412
- Zylinder maximal 1024
- Köpfe maximal 8.

Als Option sind möglich:

- Precompensation ab Zylinder 0 bis 1024
- Schreibstromverringerung ab Zylinder 0 bis 1024.

Vom Controller wird als Aufzeichnungsformat 512 Byte/Sektor mit ECC-Code realisiert, wobei die Daten MFM-codiert

sind. Dies entspricht dem Standardformat des Betriebssystems DCP.
Mittels ECC-Zeichen, die hardwaremäßig gebildet werden, sind einmalige Fehlerbündel bis zu 11 Bit pro Sektor softwaremäßig korrigierbar.
Herzstück des Hard-Disk-Adapters ist ein Controllerschaltkreis, der die Datenübertragung vom/zum Hard-Disk zu/von einem 1 KByte großen Zwischenspeicher realisiert. Der Controllerschaltkreis kann folgende sechs Befehle verarbeiten:
- Suche Spur 000
- Suche beliebige Spur
- Lesen Sektor
- Schreiben Sektor
- ID-Feld suchen
- Formatieren.

Der Datentransport vom/zum Zwischenpuffer wird von der CPU bzw. dem DMA-Controller der Zentraleinheit über ein E/A-Tor realisiert. Die Datenübertragungsrate vom/zum Hard-Disk-Laufwerk beträgt 5 MBit/s, wobei die Schreibdaten entsprechend Laufwerktyp softwaregesteuert ± 10 ns bzw. ± 15 ns precompensiert werden können. Mittels DMA-Übertragung kann der Controller innerhalb von drei Umdrehungen eine Spur lesen bzw. beschreiben, so daß in einer Minute einschließlich Spurwechsel etwa 7 MByte transportiert werden können. Die Toradressen zur Steuerung des Controllers sind 320h–32Fh. Auf dem Adapter befindet sich ab der Adresse C8000h ein 8 KByte PROM, der den ROM-BIOS des Hard-Disk-Adapters enthält. Dieser ROM-BIOS kann über die INT 13-Schnittstelle von der Software angesprochen werden. Folgende Befehle der INT 13-Schnittstelle werden vom Controller realisiert:

- Register AH (Kommandos)

(ah) = 00h Reset Disk (dl = 80h, 81h)
(ah) = 01h Lese Status der letzten Disk.-operation in (al) dl 80h – Hard-Disk
(ah) = 02h Lesen der gewünschten Sektoren von Festplatte in Speicher
(ah) = 03h Schreiben der gewünschten Sektoren vom Speicher auf Festplatte
(ah) = 04h Kontrollesen der gewünschten Sektoren
(ah) = 05h Formatieren der gewünschten Spur
(ah) = 06h Formatieren gewünschte Spur und setzen bad Sektor Flags
(ah) = 07h Formatieren Festplatte ab gewünschter Spur
(ah) = 08h Rückgabe der aktuellen Laufwerksparameter
(ah) = 09h
(ah) = 0ah Lesen (lang)
(ah) = 0bh Schreiben (lang), Lesen und Schreiben lang entsprechen jeweils 512 Byte Daten + 4 Byte für eigene Datenkorrektur
(ah) = 0ch Positionieren
(ah) = 0dh Disk Reset alternativ
(ah) = 0eh Lesen Sektor-Puffer
(ah) = 0fh Schreiben Sektor-Puffer
(ah) = 10h Test Laufwerk ready
(ah) = 11h Positionieren auf Spur 000

- Register DL, GH, CL, CH, AL, ES: BX (Parameter)

(dl) Laufwerksnummer (80h, 81h für Festplatte wird kontrolliert)
(dh) Kopfnummer (0-7 erlaubt, wird nicht kontrolliert)
(ch) Zylindernummer (0-1023, wird nicht kontrolliert) (+cl)
(cl) Sektornummer (1-17, wird nicht kontrolliert), die höchsten zwei Bits der Zylindernummer werden in die höchsten zwei Bits des cl-Registers plaziert
(al) Anzahl der Sektoren (maximal 1–80h, für Lesen/Schreiben lang 1–79h)
(es:bx) Adresse des Lese-/Schreibpuffers

Adapter für serielle Kommunikation

Grundfunktionen

Für den EC 1834 werden:
- für die Kommunikation mit anderen Rechnern über DFV-Mittel in Verbindung mit entsprechender Software und
- für den Anschluß leistungsfähiger Peripheriegeräte wie Plotter, Digitalisiergeräte, Drucker u. a. als Bestandteile größerer Konfigurationen in den verschiedensten Anwendungsgebieten der modernen Rechentechnik geeignete leistungsfähige Adapter für serielle Kommunikation mit insgesamt bis zu vier Anschlüssen bereitgestellt.

Der Adapter ASK realisiert zwei unabhängige Übertragungskanäle A und B mit jeweils einem Sende- und Empfangskanal, die vollduplex betrieben werden können. Die Übertragungskanäle können sowohl V.24-Interfaces als auch IFSS (Stromschleifeninterface) bedienen, wobei mit Schaltern pro Übertragungskanal die Interface-Art ausgewählt werden kann.
Der Adapter ist vollständig programmierbar und kann für asynchrone und synchrone Übertragungsverfahren verwendet werden, wobei jedoch nur der Übertragungskanal A für Sychronbetrieb geeignet ist. Bei Asynchronbetrieb ist der Adapter zweifach (als Primär- und Sekundäradapter) in unterschiedlichen Adreßbereichen einsetzbar. In der asynchronen Betriebsart sind Übertragungsraten zwischen 50 und 38400 Baud zulässig.
Zur Sicherung der Kompatibilität werden vom Adapter ASK je nach Einstellung (Primär- oder Sekundäradapter) bei Asynchronbetrieb oder Synchron-Betrieb unterschiedliche Adressenbereiche für die Aktivierung von Emulations-Routinen über NMI-Interrupt überwacht.
Der ASK-Adapter als Weiterentwicklung des ASC-Adapters erweitert den Anwendungsbereich. Der ASC-Adapter enthält folgende Einschränkungen gegenüber dem ASK-Adapter:
- Nur asynchrone Übertragung
- maximale Datenrate 19200 Baud
- andere Zuordnung der einzustellenden Steuerinformationen innerhalb des Adreßbereiches des Adapters.

E/A-Adressierung

Benutzte Adressenbereiche:
- 3E0-3EB Primäradapter
- 2E0-2EB Sekundäradapter

Adressenbereiche, die zu NMI-Interrupt führen:
- 3F8 – 3FF : Primäradapter (asynchron)
- 3A0 – 3AF: BSC-Modus
- 380 – 38F : SDLC-Modus
- 2F8 – 2FF : Sekundäradapter (asynchron)

(bei PC/XT-kompatiblen Geräten).

Systembus-Anbindung

Der Adapter ASK wird vom Prozessor des EC 1834 als reine E/A-Einrichtung mit den angegebenen Adressen behandelt. Es sind entsprechend den Eigenschaften der verwendeten LSI-Schaltkreise Schreib- bzw. Lesevorgänge zu den jeweiligen E/A-Ports möglich.
Sämtliche E/A-Ports sind 8-Bit-Einrichtungen, d. h. es dürfen vom Prozessor aus nur 8-Bit-E/A-Befehle verwendet werden.
Mit dem Signal RESETDRV auf dem Systembus erfolgt ein Rücksetzen der Steuer-Schaltkreise. Aus den Systembus-Taktsignalen werden die Takte für die Schaltkreise des Adapters abgeleitet.
Bei der Steuerung der Übertragungsvorgänge kann wahlweise mit Interrupt gearbeitet werden, wobei prinzipiell die Interrupt-Leitungen IRQ3 oder IRQ4 des Systembus aktiviert werden können. Im Asynchronbetrieb wird der Interrupt-Ausgang der SIO auf IRQ4 (Primäradapter) bzw. IRQ3 (Sekundäradapter) geschaltet, so daß ein Parallelbetrieb beider Adapter mit Interrupt möglich ist. Im Synchronbetrieb wird der Interrupt-Ausgang der SIO auf IRQ4 und der Ausgang des Interrupt-FF auf IRQ3 geschaltet. Beide Inter-

Abb. 2 Einzustellende Baudraten für ASK-Adapter

Baudrate	Zählerwert (16x Clock)		Fehler
	Dez.	Hex.	Prozent
38 400	3	003	
19 200	6	006	–
9 600	12	00C	–
7 200	16	010	–
4 800	24	018	–
3 600	32	020	–
2 400	48	030	–
2 000	58	03A	0,69
1 800	64	040	–
1 200	96	060	–
600	192	0C0	–
300	384	180	–
150	768	300	–
134,5	857	359	0,058
110	1047	417	0,026
75	1536	600	–
50	2304	900	–

rupt-Leitungen IRQ3 und IRQ4 sind grundsätzlich nur aktiv, wenn das entsprechende Steuerbit gesetzt ist.

Einstellen der Datenraten bzw. Zeiten

Ein Timer-Schaltkreis (PIT) wird auf dem ASK-Adapter für die Bildung der SIO-Takte im Asynchronbetrieb sowie für das Erzeugen von Time-out-Interrupts im Synchronbetrieb benutzt. Er enthält drei 16-Bit-Zähler, die unabhängig voneinander geladen und gelesen werden können. Die Zähler 0 bzw. 1 können zur Baud-Raten-Erzeugung verwendet werden. Die einzustellenden Zählerwerte sind in Abb. 2 angegeben. Zähler 1 und Zähler 2 können für die Timeout-Erzeugung benutzt werden.

Alle drei Zähler werden mit dem durch acht geteilten Takt OSC des Systembus (1,8432 MHz) taktiert.

Interfaces

- Serielle Schnittstelle IFSS

Das Interface IFSS entspricht folgenden Bedingungen:

– TGL 42888 (verbindliche Fassung 12/85)
– 20 mA-Stromschleife:
"1" = 15 ... 25 mA,
"0" = 0 ... 3 mA
– galvanische Trennung über Optokoppler sowohl sende- als auch empfangsseitig
– Übertragungsrate maximal 9600 Baud
– Kabellänge maximal 500 m
– Schnittstellenleitungen SD+, SD–, ED+, ED–
– Konstantsteuerungsquelle P450.

- Serielle Schnittstelle S2 (V.24):

– TGL 29077/01, 02
– Signalpegel:
"EIN" = +3 (+3V ... +12 V),
"AUS" = −3 (−3V ... −12 V)
– Übertragungsrate: maximal 38400 Baud
– Kabellänge: maximal 15 m
– Schnittstellenleitungen: 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 125; 111, 114, 115 (nur Kanal A)
– Pegelwandlung P150 (Sender), P154 (Empfänger)

RAM-Speicher-Erweiterung

Grundfunktionen

Die Adapterkarte für Speichererweiterung ermöglicht die Erweiterung des direkt adressierbaren RAM-Bereiches des EC 1834 um 384 KByte. Mit dem RAM-Bereich von 256 KByte auf der Systemplatine kann mit nur einer Speichererweiterungs-Platine der volle RAM-Bereich (640 KByte) des EC 1834 realisiert werden. Die Speichererweiterung setzt voraus, daß auf der Systemplatine der volle RAM-Bereich bestückt ist. Der RAM-Bereich der Speichererweiterung ist mit 54 DRAM-Schaltkreisen U2164D20 (64 K × 1 bit) realisiert, einschließlich einer Paritätskontrolle aller Bytes. Bei einem Paritätsfehler wird das Signal IOCHCK = 0 und erzeugt einen NMI-Interrupt. Das Rücksetzen des Paritätsfehlersignals erfolgt mittels Schreiben auf einem beliebigen Speicherplatz des RAM-Bereiches der Speichererweiterung. Die Speichererweiterung aktiviert das Signal/MEMCS16, wenn eine Adresse des ausgewählten Adreßbereiches angesprochen wird, und wird damit als 16 Bit-Einrichtung betrieben.

Bank-System

Mit einem Schalter und einem über eine E/A-Adresse steuerbaren Zustandstrigger wird ein Bank-System realisiert. Die Speichererweiterungs-Platine kann dann im normalen Adreßbereich (40000H bis 9FFFFH) zweifach (Vorder- und Hintergrundmodus) eingesetzt werden. Dazu muß der Schalter S1 auf den beiden eingesetzten Platinen unterschiedlich eingestellt werden. Nach dem Rücksetzen (RESETDRV = 1) ist dann eine der beiden Platinen adressierbar, die zweite nicht.

Mit einem E/A-Schreibbefehl auf Adresse 1E8 mit DO = 1 wird die zweite Platine adressierbar und die erste nicht adressierbar. Mit dem gleichen E/A-Schreibbefehl und DO = 0 wird der Anfangszustand wiederhergestellt. Mit diesem Bank-Mechanismus kann der nutzbare RAM-Bereich im EC 1834 auf insgesamt 1 MByte erhöht werden, wobei jedoch die beiden 384 KByte-Bereiche der Speichererweiterung nur alternativ im gleichen Adreßbereich genutzt werden. In einem speziellen Modus ist für Sonderfälle ein erweiterter Adreßbereich über 640 KByte hinaus direkt adressierbar.

Lokalnetz-Anschluß mit LAN-Adapter

Kurzcharakteristik

Neben der Sprachkommunikation ist die Daten- und Textkommunikation wichtigste Kommunikationsart im innerbetrieblichen Bereich. Lokale Netze (LAN) sind effektive Methoden und Lösungen zum Bewältigen der steigenden Anforderungen an Leistungen zum Informationstransport mit kurzen Reaktionszeiten und großen Datenmengen.

Das lokale Netz von Robotron ROLANET 1 wird topologisch als Linienbus aufgebaut, wobei als Übertragungsmedium Koaxialkabel eingesetzt wird. Die Übertragungssignale werden von der sendenden Station über den Bus (LAN-Kabel) an alle angeschlossenen Stationen gesendet.

Der Lokalnetzadapter ist eine intelligente Interfacekarte, die auf Basis einer Kommando- und Daten-Schnittstelle parallel zum Prozessor des PC unabhängig von diesem arbeitet.

Er dient dem Anschluß des EC 1834 an das lokale Netz ROLANET 1 in Verbindung mit dem Transceiver TCR K 8601. Auf dieser Basis kann der EC 1834 auch als Gateway zu übergeordneten EDV-Anlagen verwendet werden.

Der LAN-Adapter realisiert die Zwischenspeicherung und den Datenaustausch zwischen dem Systembus des PC und dem TCR. Der Transceiver realisiert innerhalb des lokalen Übertragungssystems den physischen Zugriff auf das LAN-Kabel (Koaxkabel). Er ist eine selbständige Gefäßkomponente.

Technische Daten

Steckeinheiten-abmessung:	100 mm × 360 mm
Steckverbinder:	1× Buchsenleiste 402-96 EBS GO 4007 (Systembus), 1× Buchsenleiste 202-15 EBS. GO 4006/01-2V (LAN-Interface). 2× Steckerleiste 220/9 TGL 55055 (Servicestecker), 1× Steckerleiste 209/9 TGL 55055 (Servicestecker)
Zugriffsverfahren:	CSMA/CD
Übertragungs-verfahren:	Basisband-übertragung
Kodierung:	Manchester-kodierung
Übertragungsrate:	500 kbit/s
Schnittstelle:	Transceiver-Interface
Elektrische Bedingungen der Schnittstelle:	Pegelsender DL2631D (CCITT V.11), Pegelempfänger DL3632D (CCITT V.11)
Länge der Anschlußkabel:	Maximal 50 m TCR-Kabel
Anschlußgerät:	Lokalnetz-Transceiver

Funktionsbeschreibung

Der LAN-Adapter wird über die standardisierte Bus-Schnittstelle mit dem Systembus des PC verbunden. Er besteht aus folgenden wesentlichen Funktionskomplexen:

– Systembus-Anpassung

Er dient der Anpassung des Daten-, Adreß- und Steuerbus des PC an die Adapter-Funktionslogik.

– Steuerungsschnittstelle zwischen PC und LAN

Über Programmierbares Peripheres Interface (PPI) wird der Austausch von Kommando- und Statusinformationen realisiert.

– EA-Steuerung

Mittels Dekodierung der EA-Adressen des PC wird festgelegt, ob PPI, Speicher oder Adreßzähler des LAN-Adapter angesteuert wird.

– Programm- und Datenspeicher

Mit dem Starten der PC-Netzsoftware wird das LAN-Programm (Firmware) ab Adresse 0 in den als Programmspeicher definierten Bereich geladen. Während dieser Zeit werden interne CPU und SIO über den PPI im RESET-Zustand gehalten. Mit dem Löschen des RESET beginnt die CPU das LAN-Programm abzuarbeiten. Der obere Speicherbereich ist

als Datenspeicher definiert und arbeitet quasi als Zweiportspeicher (DPM), d. h. auf ihn können interner (LAN) und externer (PC) Prozessor zugreifen. Der DPM stellt den wesentlichen Kern der Kopplung zwischen PC und LAN dar.

– Adreßzähler für Speicherzugriff durch PC

Der PC-Speicherzugriff erfolgt im EA-Betrieb. Vor dem Zugriff muß die entsprechende Speicher-Anfangsadresse eingestellt werden. Das erfolgt mit Hilfe der EA-Steuerung mittels Einstellen des Adreßzählers. Nach jedem PC-Speicherzugriff wird der Adreßzähler automatisch um eins erhöht. Erfolgt nach dem Übertragen eines Datenblockes ein erneuter PC-Speicherzugriff, muß wieder die entsprechende Adresse eingestellt werden.

– Speicher-Zugriffssteuerung

Die Zugriffssteuerung hat die Aufgabe, den quasi-gleichzeitigen Zugriff zweier Bussysteme zum Speicher zu gewährleisten, d. h. die zueinander nicht synchronisierten Zugriffsanforderungen vom internen und externen Prozessor, welche zu Zugriffskonflikten führen können, müssen zeitoptimal nacheinander bearbeitet werden. Das wird mit Einblenden von WAIT-Zyklen realisiert.

– Interner Prozessor

Kern des LAN-Adapter ist der interne Prozessor. Der Prozessor hat im wesentlichen zwei Aufgaben zu erfüllen. Zum einen realisiert er eine intelligente Hardware-Schnittstelle zwischen dem seriellen LAN-Interface und dem DPM. Zum anderen übernimmt die CPU Prozeduraufgaben bei der Steuerung und Überwachung des Datenverkehrs. Mit dem LAN-Programm (Firmware) ist sie in der Lage, ankommende Informationen von der seriellen Schnittstelle zu empfangen, zu kontrollieren und im DPM für den PC bereitzustellen. Der SIO realisiert die direkte Anpassung an die serielle Busstruktur des LAN-Interface. Mit der Firmware wird er in einer bitorientierten Betriebsart betrieben, womit auch das Datenformat für das LAN-Interface vorgegeben ist.

– Interrupt

Über die Interruptleitung IRQ3 wird mit der LAN-Firmware dem PC mitgeteilt, daß Daten für ihn bereitstehen. Der Interrupt wird ebenfalls bei Auftreten eines Speicher-Paritätsfehlers ausgelöst. Über Abfrage des PPI ermittelt die PC-Netzsoftware, was zur Auslösung des Interrupt führte. Umgekehrt kann mit der PC-Netzsoftware mittels entsprechender Programmierung des PPI ein NMI-Interrupt für die CPU des LAN ausgelöst werden.

– Taktgenerator

Als Taktgenerator wird ein 16 MHz-Quarzgenerator verwendet, aus dem durch Herunterteilen der 4 MHz-Takt für CPU und SIO und der 500 kHz-Sendetakt für den SIO gewonnen werden. Der 16 MHz- und der 4 MHz-Takt werden gleichzeitig als Hilfstakte für die Speicher-Zugriffssteuerung verwendet.

ADPM	Primitivebyte	Empfangspuffer 1
ADPM + 107H	Primitivebyte	Empfangspuffer 2
ADPM + 20EH	Primitivebyte	Empfangspuffer 3
ADPM + 315H	Primitivebyte	Empfangspuffer 4
ADPM + 41CH	Primitivebyte	Empfangspuffer 5
ADPM + 523H	Primitivebyte	Empfangspuffer 6
ADPM + 62AH	Primitivebyte	Sendepuffer

Abb. 3 Aufbau des DPM

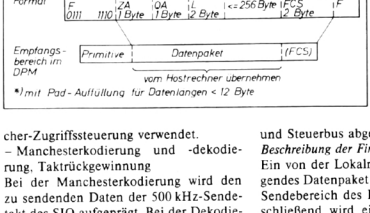


Abb. 4 Frameaufbau

– Manchesterkodierung und -dekodierung, Taktrückgewinnung

Bei der Manchesterkodierung wird den zu sendenden Daten der 500 kHz-Sendetakt des SIO aufgeprägt. Bei der Dekodierung werden aus den empfangenen manchesterkodierten Daten die Empfangsdaten und der 500 kHz-Empfangstakt für den SIO gewonnen.

– Kollisionsdekodierung

Der Transceiver meldet das Auftreten einer Kollision auf dem LAN-Kabel als Impulsfolge an den LAN-Adapter. Falls sich dieser im Sendezustand befindet, d. h. an der Kollisionsbedingung beteiligt ist, wird das Auftreten der Kollision über den SIO der internen CPU mitgeteilt und entsprechend ausgewertet.

– Sender- und Empfängerstufen

Als Sender- und Empfängerstufen werden der Leitungssender-Schaltkreis DL2631D und der Leitungsempfänger-Schaltkreis DL2632D für Differenzsignale eingesetzt. Damit sind auch die elektrischen Betriebsparameter des TCR-Interface entsprechend der CCITT-Empfehlung V.11 festgelegt.

– Stationsadresse

Auf dem LAN befindet sich ein 8×1poliger DIL-Schalter, mit dem die Stationsadresse des PC zwischen 0-255 eingestellt werden kann. Nach dem Laden der LAN-Firmware wird entsprechend dieser Adresse das SDLC-Adressenfeld des SIO programmiert.

– Service-Steckverbinder

Für Service-Zwecke sind auf dem LAN-Adapter drei Flachsteckverbinder vorhanden, über die der interne Daten-, Adreß- und Steuerbus abgegriffen werden kann.

Beschreibung der Firmware

Ein von der Lokalnetzstation zu übertragendes Datenpaket wird von dieser in den Sendebereich des DPM eingetragen. Anschließend wird eine dazugehörige Statuszelle im DPM mit der Kodierung für einen Sendeauftrag belegt. Diese kodierte Information wird Primitive genannt. Die Firmware des Kontrollers erkennt dieses Primitive und leitet entsprechend dem Zugriffsverfahren CSMA/CD den Sendevorgang ein. Ein empfangenes Frame wird durch die Firmware im Empfangsbereich des DPM abgelegt. Mit dem dazu abgespeicherten Primitivebyte werden Angaben über den Empfangsvorgang an die Station übergeben.

Mittels entsprechender Programmierung des SIO kann ein Interrupt zum Aktivieren der Datenübernahme aus dem DPM ausgelöst werden.

- DPM-Aufbau

Der Aufbau des DPM ist in Abbildung 3 dargestellt. Die Anfangsadresse ist mit ADPM bezeichnet.

- Frameaufbau

Der Frameaufbau ist in Abbildung 4 dargestellt. Er wurde in Anlehnung an den ECMA-Standard ECMA-82, Ausgabe September 1982, gewählt. Die gegenüber dem Standard auftretenden Abweichungen werden vom SIO-Schaltkreis UA 8560 verursacht.

– Flag (Blockbegrenzer)

Die Flag haben zwei Funktionen zu erfüllen. Erstens werden sie in ausreichender Anzahl (3...4) vor dem Zieladreßfeld gesendet, um den Transceiver des Empfängers die Synchronisation mit dem Bit-

strom und dem Kontroller die Taktrückgewinnung zu ermöglichen und zweitens dienen sie als Anfangs- und als Endekennzeichen eines Frame.

– Zieladreßfeld

Das Zieladreßfeld ist auf Grund der SDLC-Sendebetriebsart des SIO nur ein Byte lang. Damit können maximal 255 Teilnehmerstationen adressiert werden. Das Zieladreßfeld identifiziert die Lokalnetzstation, für die das Frame bestimmt ist. Dabei besitzt die Adresse FFH (1111 1111B) eine besondere Bedeutung. Sie stellt die Globaladresse (Broadcast Address) dar, mit der alle Stationen eines lokalen Netzes angesprochen werden können. Alle anderen möglichen Bitkombinationen des Adreßfeldes können individuelle, einer bestimmten Station zugeordnete Adressen sein.

– Quelladreßfeld

Das Quelladreßfeld identifiziert die Lokalnetzstation, die das Frame gesendet hat. Dieses Feld wird in der Datenübertragungsschicht (Firmware des Kontrollers) nicht ausgewertet, ist aber für die höheren Protokolle in der Lokalnetzstation entscheidend und wird mit dem Datenpaket über den DPM übergeben.

– Längenfeld

Diese zwei Byte beinhalten den Binärwert der Byteanzahl des Datenfeldes. Das höherwertige Byte wird zuerst übertragen.

– Datenfeld

Das Datenfeld besteht aus einer ganzzahligen Anzahl (einschließlich 0) von Bytes. An die Bitfolge innerhalb eines Datenfeldes werden keine Restriktionen gestellt. Die maximal zulässige Datenfeldlänge beträgt 256 Byte. Dieser Wert resultiert aus dem maximal möglichen Speicherplatz für das Datenfeld in einem Sende- bzw. Empfangsbereich des DPM. Die maximale Länge entspricht der Größe eines Sende- oder Empfangsbereiches, vermindert um 1 Byte Statusinformation, 1 Byte Zieladresse, 1 Byte Quelladresse, 2 Byte Längenfeld und 2 Byte FCS-Feld.

– Pad

Auf Grund programmtechnischer Besonderheiten bei der Realisierung des CSMA/CD-Verfahrens darf die Größe eines Frames einen bestimmten Wert nicht unterschreiten. Deshalb wird das einzige Feld mit einer variablen Größe, das Datenfeld, bei Notwendigkeit bis zur minimalen Datenlänge von 12 Byte aufgefüllt. Dieses Auffüllfeld wird Pad genannt. Die Größe des Pad-Feldes ist vom Längenfeld abhängig und liegt im Bereich von 0 bis 12 Byte. Die konkreten übertragenen Werte des Pad-Feldes sind nicht signifikant, deshalb werden die gerade im Speicher befindlichen Werte übertragen.

– Frame-Check-Sequence-Feld (FCS)

Das FCS-Feld besteht aus einem zwei Byte langen zyklischen Redundanz-Prüfwert (CRC – Cyclic Redundancy Checking). Der CRC-Wert wird als eine Funktion des Inhaltes der beiden Adreßfelder, des Längenfeldes, des Datenfeldes und, wenn vorhanden, des Padfeldes berechnet. Die Kodierung des Prüfwertes ist mit dem Generatorpolynom

$G(x) = x^16 + x^12 + x^5 + 1$ definiert.

Berechnung und Kontrolle des CRC-Wertes erfolgen vom SIO-Schaltkreis.

Kopplung mit ESER-EDVA-Anlagen

Neben der Kopplung des EC 1834 über V.24-Interface und entsprechende DFV-Mittel an übergeordnete Host-Rechner besteht auch die Möglichkeit des Direktanschlusses des EC 1834 an die EDV-Anlagen über die Terminal-Steuereinheiten des Systems EC 7920. Diesem Zweck dient der Adapter für den Anschluß an das Kleine Interface (KIF) der Terminal-Steuereinheiten.

Der KIF-Adapter ermöglicht den gepufferten Austausch von Daten zwischen Anlagen des ESER und dem EC 1834 sowie die Emulation aller Funktionen eines Terminals EC 7927 durch den EC 1834.

Der Anschluß des EC 1834 an eine ESER-Anlage kann über eine beliebige Gerätesteuereinheit des Systems EC 7920 erfolgen, d. h. entweder eine Lokal-GSE EC 7922.01M bzw. EC 7922.31M oder eine Fern-GSE EC 7921.x1M. Die Kopplung zwischen EC 1834 und GSE erfolgt über einen normalen Terminal-Anschluß (Koaxialkabel, maximal 1200 m), der das serielle Interface KIF des Systems EC 7920 realisiert. Die unterschiedlichen Anschlußvarianten sind in Abbildung 5 dargestellt. Die Übertragungsrate des Datenaustausches über das serielle Interface KIF beträgt etwa 60 KByte/s.

Der KIF-Adapter bildet am seriellen Interface KIF gegenüber der GSE das Verhalten eines Terminals EC 7927 nach. Mit Hilfe des Emulationsprogramms EM 7927 kann der EC 1834 gegenüber der EDVA wie ein Bildschirmgerät EC 7927 arbeiten (der Bildschirm enthält die 24 Zeilen zu je 80 Zeichen wie EC 7927 und eine 25. Zeile für Statusanzeigen). Für diesen Modus wird einigen Tasten der PC-Tastatur eine spezielle Bedeutung zugeordnet.

Darüber hinaus kann über den KIF-Adapter ein File-Transfer mit der EDVA in beiden Richtungen in Verbindung mit entsprechender Software auf der EDVA (dem erweiterten Editor des PTS in einer virtuellen Maschine des SVM bzw. dem Editor des TSO im SVS) erfolgen.

Ein über den KIF-Adapter mit einer EDVA gekoppelter EC 1834 kann zwischen autonomer Arbeit unter DCP und den genannten Arbeitsmodi in Verbindung mit der EDVA beliebig umgeschaltet werden. Am Systembus des PC stellt der KIF-Adapter eine Einrichtung mit 8 Bit Zugriffsbreite dar. Er realisiert eine Serien-Parallel-Wandlung der Information, eine serielle Übertragung der Daten mit zusätzlichen Steuerbits mit der GSE sowie eine Prüfung auf Fehler.

Die Übertragung von Datenworten erfolgt zwischen KIF-Adapter und GSE grundsätzlich in Blöcken von 1920 Worten. Sowohl beim Schreiben als auch beim Lesen wird diese Übertragung vom EC 1834 im DMA-Modus gesteuert. Da jederzeit mit einem Ansprechen des KIF-Adapters von der GSE gerechnet werden muß, muß der DMA-Kanal ständig auf Schreiben vorbereitet sein.

Im E/A-Adreßbereich belegt der KIF-Adapter die Adressen 1B0 bis 1B2 für je drei 8-Bit-Lese- und Schreib-Register.

Jedem Datenwort auf dem seriellen Interface KIF sind zwei Byte im RAM-Speicher des EC 1834 zugeordnet. Der KIF-Adapter steuert beim Lesen und Schreiben der Datenworte jeweils zwei DMA-Zyklen. Im RAM ist daher ein Pufferbereich von 3840 Byte reserviert.

BUS-Verlängerung

Funktionsprinzip

Mit der BUS-Verängerung werden die Einsatzmöglichkeiten des EC 1834 mittels Erweiterung der Grundkonfiguration um praktisch beliebige Erweiterungsbaugruppen für die verschiedensten Sondereinsatzfälle bedeutend erweitert.

Die BUS-Verlängerung umfaßt eine universelle Erweiterungskarte im PC-Grundgefäß, eine Kabelverbindung über zwei Rundkabel zu dem für die Erweiterung vorgesehenen Gefäß und muß durch eine angepaßte Empfängerkarte entsprechend der Funktionsanforderungen der Lösung ergänzt werden.

Über das Kabel werden alle Signale des PC-Systembusses außer zwei Steuer- und

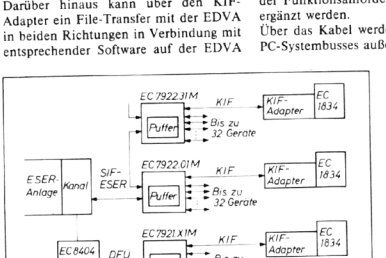


Abb. 5 Anschlußvarianten des EC 1834 über KIF-Adapter

Taktsignale (OSC,/MASTER) übertragen, wobei auf den Adapterkarten eine elektrische Entkopplung erfolgt. Zusätzlich enthält das Kabel einige Steuersignale, die zwischen Erweiterungs- und Empfängerkarte ausgetauscht werden.

Besonderheiten

Die Erweiterungskarte im EC 1834 ermöglicht einen Multi-Master-Betrieb mit einem externen Prozessor, der unter Nutzung des DMA-Kanals 1 und der MASTER-Leitung im Systembus anstelle des Prozessor-Komplexes auf der Systemplatine zeitweise die Steuerung der Zugriffe auf die Speicher- und E/A-Einrichtungen am Systembus im PC-Grundgefäß übernehmen kann. Dazu existieren spezielle adressierbare Einrichtungen auf der Erweiterungskarte. Spezielle Diagnose-Wege und Sondereinrichtungen auf der Erweiterungs- und Empfängerkarte ermöglichen die Diagnostizierung der Busverlängerung und spezielle Sonderarbeitsmodi unter Steuerung entsprechender Software-Treiber.

Für den EC 1834 ist es nicht zulässig, die RAM-Speicher-Erweiterungskarte im Erweiterungsgefäß zu betreiben.

Logisch-funktionelles Grundkonzept

Dr. Helmut Schönyan
VEB Robotron-Elektronik Dresden

Systemplatine (Übersicht)

Als Übersicht für die wesentlichen Funktionsgruppen der Systemplatine ergibt sich:

- Mehrlagen-Leiterplatte 240 mm × 360 mm
- Prozessor K1810WM86
- Steckplatz für Koprozessor K1810WM87
- Taktfrequenz: 4,9152 MHz (Oszillatortakt 14,7456 MHz)
- 32 KByte EPROM (ROM-BIOS), 4 Schaltkreise U2764, 16-Bit-Zugriffe
- 256 KByte RAM, paritätsgeprüft, 16-Bit-Zugriffe, 36 Schaltkreise U2164D20
- Buszyklen: Vier Taktzyklen (Speicher), fünf Taktzyklen (E/A)
- DMA-Komplex: KR580IK57, DS8282, DS8286, 3 × DL257

vier DMA-Kanäle (priorisiert) für 20 Bit

Kanal 0: Refreshen der dRAMs (15µs)

Kanal 1–3: Systembus

- Zeitgeber KR580WI53 – drei Zähler zu 16 Bit

Zähler 0: Zeitbasis für Tageszeituhr

Zähler 1: Refresh-Zähler

Zähler 2:Tonfrequenzerzeugung

- Interrupt-System: Zwei kaskadierte Interrupt-Controller KR580WN59A

Kanal 0: (höchste Priorität): Tageszeituhr (Zeitgeber-Kanal 0)

Kanal 1: Tastatur

Kanal 2: Kaskadierung

Kanal 3–7, 9–12, 4, 15: Systembus

- Tastatursteuerung mit EMR UC8821M, Tastaturschnittstelle: serielles Protokoll
- Tongebersteuerung
- acht Konfigurationsschalter
- acht Steckplätze für Adapterkarten

Schnittstelle: Systembus (70 logische Signale, Betriebsspannungen); Indirekte Steckverbinder (96polig), auf zwei Steckplätzen; direkte Steckverbinder möglich

- WAIT- und NMI-Steuerung, Byte-Swap-Einrichtung.

Die Steuerung erfolgt mit dem Prozessor K1810WM86 (Datenweg- und Verarbeitungsbreite 16 Bit). Er besitzt einen Speicheradreßraum von 1 MByte (20-Bit-Adresse) und erlaubt eine Speicher-Segmentierung.

Der Prozessor wird im Maximum-Modus betrieben, so daß als Zusatzeinrichtung der Koprozessor K1810WM87 eingesetzt werden kann (Steckfassung ist vorhanden). Er erlaubt eine bedeutende Beschleunigung des arithmetischen Verarbeitens (Gleitkomma, trigonometrische, logarithmische und exponentielle Funktionen).

Prozessor und Koprozessor arbeiten mit 4,9152 MHz; diese Frequenz wird aus der Quarzfrequenz von 14,7456 MHz mittels Teilung durch drei gewonnen. Aus der Quarzfrequenz lassen sich mittels geradzahliger Teilung die üblichen Baud-Raten der seriellen Übertragungseinrichtungen ableiten.

Die Bus-Zyklen bei den Speicheroperationen dauern vier Taktzyklen von 203,5 ns, d. h. 814 ns. Bei E/A-Operationen wird generell ein WAIT-Zyklus eingefügt, d. h. die entsprechenden Bus-Zyklen dauern fünf Taktzyklen (1,017 µs.).

Auf der Systemplatine befinden sich 32 KByte ROM (ohne Paritätsprüfung). Der ROM enthält den Anfangstest nach dem Stromzuschalten, einen Disketten-Bootstrap-Lader sowie das ROM-BIOS. Weiter enthält die Systemplatine 256 KByte RAM mit Paritätskontrolle. Sowohl ROM als auch der RAM auf der Systemplatine werden durch den Prozessor mit 16-Bit-Zugriffen betrieben.

Der Prozessor wird von einigen LSI-Schaltkreisen unterstützt, die vier 20-Bit-DMA-Kanäle, drei 16-Bit-Zeitgeber-Kanäle und 15 priorisierte Interrupt-Niveaus realisieren.

Der DMA-Komplex wird von einem DMA-Controller KR580IK57 gesteuert. Drei der vier DMA-Kanäle stehen auf dem Systembus zur Verfügung und können für eine schnelle Datenübertragung zwischen E/A-Einrichtungen und dem Speicher ohne Prozessoreingriffe verwendet werden. Der DMA-Kanal 0 mit der höchsten Priorität wird für das Refreshen der dynamischen RAM-Schaltkreise sowohl auf der Systemplatine als auch auf den Speichererweiterungs-Adaptern verwendet. Dazu wird ein Zeitgeber-Kanal so programmiert, daß er periodisch einen DMA-Zyklus anfordert (etwa alle 15 µs). Mit dem dadurch ausgelösten Speicher-Lesezyklus wird das Refreshen aller dynamischen RAM-Schaltkreise gesteuert.

Die Zeitgeber-Einrichtung arbeitet mit einem Timer-Schaltkreis KR580WI53. Die drei 16-Bit-Zeitgeber-Kanäle werden folgendermaßen benutzt:

Kanal 0 als Zeitbasis für die Implementierung einer Tageszeit-Uhr

Kanal 1 für die periodische Anforderung von Refresh-Zyklen

Kanal 2 für die Tonerzeugung mittels des Tongebers.

Die Interrupt-Steuerung wurde mit zwei kaskadierten Interrupt-Controllern KR580WN59A realisiert. Von den 15 priorisierten Interrupt-Niveaus stehen 11 auf dem Systembus für die Nutzung mittels Adapterkarten zur Verfügung, vier werden auf der Systemplatine verwendet. Das Niveau 0 mit der höchsten Priorität ist mit dem Zeitgeber-Kanal 0 verbunden (Tageszeituhr). Das Niveau 1 ist mit der Tastatursteuerung verbunden und erzeugt bei Empfang jedes Scan-Codes von der Tastatur eine Unterbrechung.

Die nichtmaskierbare Unterbrechung (NMI) des Prozessors wird für die Behandlung von Paritätsfehlern im RAM und des Interrupts vom Koprozessor benutzt.

Die Steuerung des Tastaturinterface erfolgt mit einem 8-Bit-Einchip-Mikrorechner (EMR) UC8821M. Die Ansteuerung des EMR vom Prozessor aus erfolgt über ein Parallel-Port KR580WW55A, das außerdem zur Tongeberssteuerung und zur Abfrage von Zustandssignalen dient. Auf der Systemplatine befinden sich 8 DIL-Schalter, deren Einstellung programmgesteuert gelesen werden kann. Sie dienen zur Information der System-Software über die installierten Komponenten, z. B. Speicherausstattung, Typ des Monitors, Anzahl der Diskettenlaufwerke.

DMA-System

Eine wesentliche Komponente des EC 1834 ist das DMA-System (Direct Memory Access – Direkter Speicherzugriff). Es arbeitet unter der Steuerung eines DMA-Controllers KR580IK57, der sich auf der Systemplatine befindet, er erlaubt schnelle Datenübertragungen zwischen

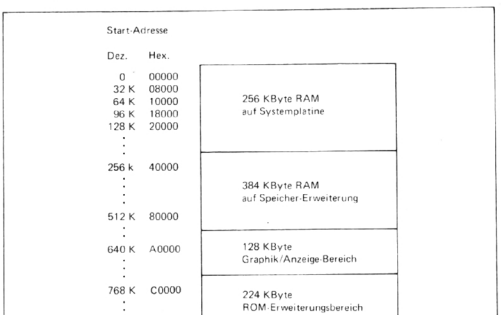


Abb. 1 Einteilung des 1-M-Byte-Speicheradreßraumes

dem Hauptspeicher und den E/A-Einrichtungen.
Von den vier DMA-Kanälen wird einer (Kanal 0, höchste Priorität) auf der Systemplatine für das Refreshen der dynamischen RAM-Schaltkreise verwendet. Die Anforderungs- und Bestätigungssignale (DRQ, DACK) der drei anderen Kanäle stehen auf dem Systembus zur Verfügung und können mit Adapterkarten genutzt werden. Die DMA-Kanäle 1 bis 3 wurden von drei Page-Registern so erweitert, daß der volle Adreßbereich von 1 MByte (20 Adressenbits) zur Verfügung steht. Die drei Page-Register können mittels E/A-Schreibbefehlen geladen werden:

Adresse (Hex.)	Page-Register DMA-Kanal
081	2
082	3
083	1

Die Datenbits D0–D3 werden dabei den Adressenbits A16–A19 zugeordnet.
Die DMA-Einrichtung ermöglicht prinzipiell nur 8-Bit-Übertragungen zwischen den zugeordneten E/A-Einrichtungen (Adaptern) und dem Hauptspeicher. Die maximale Blocklänge beträgt 16 KByte. Im EC 1834 besteht folgende Zuordnung der DMA-Kanäle:
Kanal 0: Refresh-Steuerung (Systemplatine)
Kanal 1: KIF-Adapter (oder externer Master)
Kanal 2: Disketten-Adapter
Kanal 3: Festplatten-Adapter.

Abb. 2 Übersicht E/A-Adreßraum EC 1834

Adressen (Hex.)	Einrichtung
000 – 008	DMA-Controller (KR580IK57)
020 – 021	Interrupt-Controller 1 (KR580WN59A)
040 – 043	Zeitgeber (KR580W153)
060 – 063	Parallel-Port (KR580WW55A)
080 – 083	DMA-Page-Register / NMI-Register
0A0	NMI-Masken-Register
0C0 – 0C1	Interrupt-Controller 2 (KR580WN59A)
1B0 – 1B3	KIF-Adapter (ESER-Anschluß)
1E0	Bank-Umschaltung (Speicher-Erweiterung)
210 – 217	Erweiterungsgefäß (Bus-Verlängerung)
278 – 27A	Drucker-Adapter 2
2B0 – 2BA	Alphanumerischer Monitoradapter
2E0 – 2EB	Adapter für serielle Kommunikation 2
320 – 32F	Festplatten-Adapter
378 – 37A	Drucker-Adapter 1
3D0 – 3DF	Farb-/Grafik-Adapter
3E0 – 3EB	Adapter für serielle Kommunikation 1
3F0 – 3F7	Disketten-Adapter

Speicher-Adreßraum

Die prinzipielle Einteilung des 1-M-Byte-Speicheradreßraums des EC 1834 ist in Abbildung 1 dargestellt.
Der RAM auf der Systemplatine (256 KByte) belegt das untere Viertel des Adreßraums: 00000H bis 3FFFFH. In diesem Bereich befinden sich in den unteren 1 KByte die 256 Interruptvektoren zu je 4 Byte. Die darauffolgenden 256 Byte sind für das ROM-BIOS reserviert.
Der verfügbare RAM-Bereich kann von einem Adapter (Speichererweiterung) um 384 KByte auf maximal 640 KByte erweitert werden.
Der Adressenbereich von A0000H bis BFFFFH ist für die Bildwiederholspeicher der Display-Adapter reserviert. So belegt der Bildspeicher des Alphanumerischen Monitoradapters den Adressenbereich B0000H bis B0FFFH (4 KByte).
Der ROM-Bereich der Systemplatine (32 KByte) befindet sich am oberen Ende des Adreßraums (F8000H bis FFFFH). Der Prozessor beginnt die Befehlsausführung nach dem Rücksetzen (RESET) an der Adresse FFFF0H.
Der ROM-Bereich enthält den Anfangstest nach dem Stromzuschalten, einen Disketten-Bootstrap-Lader und das ROM-BIOS.
Der Adressenbereich von C0000H bis F7FFFH (224 KByte) ist für den Anwender-ROM reserviert. So ist es prinzipiell möglich, Adapter mit eigenem ROM auszurüsten und darin spezielle Einschalt-Tests und BIOS-Routinen unterzubringen.

E/A-Adreßraum

Neben dem Speicher-Adreßraum erlaubt der Prozessor einen separaten E/A-Adreßraum von 64 KByte. Genutzt werden davon im EC 1834 nur 1 KByte, d. h. in die Dekodierung der E/A-Adressen werden jeweils nur die Adressenbits A0 bis A9 einbezogen. Die E/A-Einrichtungen belegen im E/A-Adreßraum jeweils einen bestimmten zusammenhängenden Bereich. Einen Überblick über die Verwendung der E/A-Adressen gibt die Abbildung 2. Die E/A-Einrichtungen der Systemplatine nutzen die unteren 256 E/A-Adressen des Adreßraums (000H bis 0FFH).
Alle E/A-Einrichtungen, sowohl auf der Systemplatine als auch auf den Adaptern, werden grundsätzlich nur mit Byte-Zugriffen betrieben, wobei die Datenübertragung immer über die niederwertigen acht Datenleitungen D0 bis D7 erfolgt. Eine Byte-Swap-Einrichtung auf der Systemplatine realisiert die bei ungeraden E/A-Adressen erforderliche Byte-Vertauschung, weil der Prozessor in diesem Falle die Daten bei Ausgaben auf den höherwertigen acht Datenleitungen bereitstellt bzw. bei Eingaben auf diesen Leitungen erwartet.

MASTER-PIC IR	SLAVE-PIC IR	Systembus	Verwendung
0			Tageszeituhr
1			Tastatur
2			Kaskadierung
	0		Diagnose Systemplatine
	1	IRQ9	
	2	IRQ10	
	3	IRQ11	
	4	IRQ12	
	5		Koprozessor-Interrupt
	6	IRQ14	
	7	IRQ15	KIF-Adapter
3		IRQ3	ASK 2
4		IRQ4	ASK 1, KIF-Adapter
5		IRQ5	Festplatten-Adapter
6		IRQ6	Disketten-Adapter
7		IRQ7	Drucker-Adapter

Abb. 3 Hardware-Interrupts

Interrupt-System

Das Interrupt-System wird maßgeblich von den Eigenschaften des Prozessor K1810WM86 bestimmt. Die Interrupt-Behandlung des Prozessors ist vektororganisiert und basiert auf einer im Speicheradreßraum definierten Tabelle von 256 Interruptvektoren zu je 4 Byte im unteren 1-KByte-Bereich. Jeder Interruptvektor enthält eine Codesegment-Adresse und einen Befehlszeiger (je 16 Bit), die im Rahmen der Interrupt-Behandlung vom Prozessor in die entsprechenden Register geladen werden und die Startadresse der Interrupt-Routine im Hauptspeicher definieren.
Die Tabelle der Interruptvektoren muß vom Initialisierungsprogramm bzw. Betriebssystem in den unteren 1-KByte-Bereich geladen werden, bevor Interrupts erlaubt werden können. Folgende Interrupt-Klassen sind zu unterscheiden:
– Prozessor-interne Interrupts
– Software-Interrupts
– nichtmaskierbare (NMI) und maskierbare (INTR) Hardware-Interrupts (Abb. 3).
Es gibt vier prozessor-interne Interrupts: Division durch Null (0), Einzelschritt (1), Interrupt durch 1-Byte-Interruptbefehl (3) und Interrupt bei Überlauf (OF) mittels Befehl INTO (4).
Software-Interrupts können von System- oder Anwenderprogrammen mit Hilfe des 2-Byte-Interruptbefehls INT nn erzeugt werden, wobei durch nn die Interrupt-Nr. direkt angegeben wird. Prinzipiell sind von der Software damit alle 256 Interrupts auslösbar. Einer Anzahl Interrupts sind bestimmten Systemfunktionen zugeordnet (BIOS).

Abb. 4 Liste der Interrupts EC 1834

Interrupt-Nr. (Hex.)	Name
0	Division durch Null
1	Einzelschritt
2	Nichtmaskierbarer (NMI) Interrupt
3	1-Byte-Interruptbefehl
4	Interrupt bei Überlauf (OF)
5	BIOS (Print Screen)
6	Reserviert
7	Reserviert
8	Tageszeituhr (Systemplatine)
9	Tastatur (Systemplatine)
A	Reserviert
B	Adapter für serielle Kommunikation 2
C	Adapter für serielle Kommunikation 1
D	Festplatten-Adapter
E	Disketten-Adapter
F	Drucker-Adapter
10 – 1F	BIOS
20 – 27	DCP
28 – 3F	Reserviert (DCP)
40 – 5F	Reserviert (BIOS)
60 – 67	Reserviert für Anwenderprogramme
68 – 6F	Nicht benutzt
70 – 7F	Hardware-Interrupts (Slave-PIC)
80 – 85	Reserviert (BASIC)
86 – F0	BASIC
F1 – FF	Nicht benutzt

Hardware-Interrupts können über die Eingänge NMI und INTR des Prozessors ausgelöst werden. In der NMI-Logik werden folgende Bedingungen zusammengefaßt, die jeweils einen NMI bewirken können:
– Paritätsfehler im RAM der Systemplatine (PCK)
– Paritätsfehler im RAM der Speichererweiterung (IOCHCK)
– Interrupt des Koprozessors.
Die Ursachen, die zu NMI führen, sind mit Hilfe der Software unterscheidbar und können separat behandelt werden. In der NMI-Logik ist weiterhin eine NMI-Maskierung vorgesehen. Mit einem E/A-Schreibbefehl auf die Adresse 0A0 (Hex.) kann mit Bit 7=0 NMI gesperrt und mit Bit 7=1 freigegeben werden. Nach dem Einschalten (RESET) ist NMI gesperrt.
Die Bildung des maskierbaren Hardware-Interrupts erfolgt mittels zweier kaskadierter programmierbarer Interrupt-Controller (PIC) KR580WN59A.
Interrupsignale werden teilweise auf der Systemplatine gebildet oder über die Interrupt-Leitungen IRQi des Systembus von externen Quellen (Adaptern) geliefert. Abb. 4 zeigt die Zuordnung der Interruptquellen zu den Eingängen IR der zwei PIC-Schaltkreise in fallender Priorität.
Die Interrupt-Eingänge beider PIC können mittels entsprechender Programmierung einzeln maskiert werden. Außerdem können jedem PIC Interruptvektor-Bereiche zugeordnet werden. Im EC 1834 sind dem Master-PIC die Interrupt-Nr. 8–F und dem Slave-PIC die Interrupt-Nr. 70–77 (jeweils Hex.) zugeordnet.

Systembus EC 1834

Der Systembus des EC 1834 stellt die Schnittstelle zwischen der Systemplatine und den maximal acht Adapterkarten dar, die auf Steckplätzen im PC-Grundgefäß untergebracht werden können. Er umfaßt 70 logische Signalleitungen sowie acht Leitungen zur Stromversorgung (0 V, +5 V, −5 V, +12 V, −12 V). Eine Zusammenstellung aller logischen Signalleitungen gibt Abb. 5. Sie können in folgende Gruppen eingeteilt werden:
– Taktsignale OSC, CLK
Beide Taktsignale haben ihre Quelle im Taktgeneratorschaltkreis der Systemplatine und stehen in verstärkter Form auf dem Systembus zur Verfügung.
– Rücksetz-Signal RESETDRV
Das Signal RESETDRV ist das verstärkte Signal RESET des Taktgeneratorschaltkreises auf der Systemplatine. Es erlaubt das Einstellen eines definierten Grundzustands auf allen Adapterkarten nach Netz-Einschalten oder mit RESET-Taste. RESETDRV ist high-aktiv.
– Datenbus D15–D0
Dies sind die 16 Datensignale für den Prozessor, den Speicher und die E/A-Einrichtungen (D0 – Bit der niedrigsten

OSC	O	Oscillator: Oszillatortakt 14,7456 MHz
CLK	O	Clock: Prozessortakt 4,9152 MHz; Tastverhältnis 1:2
RESETDRV	O	Reset Driver: Rücksetzen, H-aktiv
A0 – A19	I/O	Adresse 0 – 19: Adressenbits, H-aktiv
/BHE	I/O	Bus High Enable: Steuerung Datenbus, L-aktiv
D0 – D15	I/O	Data 0 – 15: Datenbits, H-aktiv
ALE	O	Adress Latch Enable: H-aktiv
/IOCHCK	I	I/O Channel Check: RAM-Paritätsfehler, L-aktiv
IOCHRDY	I	I/O Channel Ready: Maximal 10 Taktzyklen low (Not Ready)
IRQ3 – 7, 9 – 12, 14, 15	I	Interrupt Request: Interrupt Anforderung; priorisiert, L-aktiv
/IOR	I/O	I/O Read Command: E/A-Lesen, L-aktiv
/IOW	I/O	I/O Write Command: E/A-Schreiben, L-aktiv
MEMR	I/O	Memory Read Command: Speicher-Lesen, L-aktiv
/MEMW	I/O	Memory Write Command: Speicher-Schreiben, L-aktiv
DRQ1 – 3	I	DMA Request: DMA-Anforderung, H-aktiv
/DACK0	O	Memory Refresh: L-aktiv
/DACK1 – 3	O	DMA Acknowledge: DMA-Bestätigung, L-aktiv
AEN	O	Address Enable: Erlaubnis für DMA-Zyklus, H-aktiv
TC	O	Ternimal Count: DMA-Ende, H-aktiv
DRQ0	O	Memory Refresh Request: H-aktiv
/MASTER	I	Master Request: L-aktiv
/MEMCS16	I	Memory Chip Select 16: 16-Bit-Speicher, L-aktiv
70 Signale	O – Ausgangssignal der Systemplatine I – Eingangssignal der Systemplatine	

Abb. 5 Übersicht Systembus EC 1834

Wertigkeit, D15 – Bit der höchsten Wertigkeit).

Alle E/A-Einrichtungen am Systembus sind 8-Bit-Einrichtungen und arbeiten über D0 bis D7 mit dem Prozessor zusammen. Im Speicheradreßraum sind 8-Bit- und 16-Bit-Einrichtungen erlaubt. 16-Bit-Prozessorzugriffe zu 8-Bit-organisierten Speichern werden in zwei 8-Bit-Buszugriffen über D0 bis D7 transformiert. Die Unterscheidung von 8-Bit- und 16-Bit-Einrichtungen erfolgt durch das Bus-Signal /MEMCS16 vom betreffenden Adapter.

– Adressenbus A19–A0

Die 20 Adressensignale werden zum Adressieren von Speicher- und E/A-Einrichtungen im System benutzt. Sie erlauben einen Speicheradreßraum von 1 MByte (A0 – Bit der niedrigsten Wertigkeit, A19 – Bit der höchsten Wertigkeit).

Die Adressensignale werden entweder vom Prozessor oder dem DMA-Komplex erzeugt. Bei den Prozessorzugriffen werden die 20 Adressensignale mit dem Bus-Signal ALE auf der Systemplatine gelatcht. Der Adressenbus ist bidirektional; es sind auch Zugriffe vom externen Master auf Speicher- und E/A-Einrichtungen möglich, wenn das Bus-Signal /MASTER aktiv ist.

– Bus High Enable/BHE

Dieses Signal kennzeichnet die Datenübertragung über das obere Byte (D15 bis D8) des Datenbusses. 16-Bit-Einrichtungen müssen mit diesem Signal die entsprechenden Datentreiber aktivieren. /BHE ist low-aktiv.

– Adress Latch Enable ALE

Dieses Signal wird vom Bus-Controller K1810WM88 auf der Systemplatine erzeugt und auf der Systemplatine zum Latchen gültiger Adresssen verwendet. Es dient auf dem Systembus zur Anzeige einer gültigen Prozessor- oder DMA-Adresse. Prozessoradressen werden mit der fallenden Flanke von ALE gelatcht; während der DMA-Zyklen (gekennzeichnet durch AEN=1) wird ALE auf low gehalten.

– Kommando-Signale /MEMR, /MEMW, /IOR, /IOW

Die Kommando-Signale Speicher-Lesen (/MEMR), Speicher-Schreiben (/MEMW), E/A-Lesen (/IOR) und E/A-Schreiben (/IOW) fordern die adressierten Speicher bzw. E/A-Einrichtungen auf, entweder Daten auf dem Datenbus bereitzustellen (Lesen) oder Daten vom Datenbus zu übernehmen (Schreiben). Alle Kommando-Signale sind low-aktiv. Die Kommando-Signale können entweder vom Prozessor oder auch vom DMA-Komplex auf der Systemplatine erzeugt werden. Sie sind bidirektional. Sie können auch von einem externen Master erzeugt werden, wenn das Bus-Signal /MASTER aktiv ist.

– Adress Enable AEN

Wenn dieses Signal aktiv (high) ist, ist der Prozessor vom Systembus abgetrennt und das Erzeugen der Adressen- und Kommandosignale erfolgt vom DMA-Komplex.

– Interrupt-Anforderungen IRQ3–7, IRQ9–12, IRQ14, IRQ15

Mit den Interrupt-Anforderungen kann dem Prozessor mitgeteilt werden, daß eine E/A-Einrichtung eine Bedienung (durch Software) erfordert. Die Interruptanforderungen sind priorisiert (IRQ9 – höchste Priorität; IRQ12, IRQ14, IRQ15, IRQ3 bis IRQ7 – niedrigste Priorität). Eine Interrupt-Anforderung wird durch einen low-high-Übergang auf einer der Interrupt-Anforderungsleitungen angezeigt. Die Leitung muß bis zum Bestätigen des Interrupts (Interrupt-Service-Routine) auf high gehalten werden.

– I/O Channel Ready IOCHRDY

Dieses Signal kann von einer Speicher- oder E/A-Einrichtung inaktiv (low) geschaltet werden, um die Kommando-Signale zu verlängern. Die entsprechende langsame Speicher- oder E/A-Einrichtung muß dieses Signal bei Erkennen einer gültigen Adresse sofort nach Beginn des jeweiligen Kommandos aktivieren. Die Kommando-Signale werden um ganzzahlige Vielfache der Taktzykluszeit (CLK) verlängert (IOCHRD darf maximal zehn Taktzyklen lang low geschaltet werden).

– I/O Channel Check /IOCHCK

Mit diesem Signal werden der Systemplatine Speicher-Paritätsfehler (in der Speichererweiterung) mitgeteilt. /IOCHCK ist low-aktiv und führt zu NMI. Außerdem wird /IOCHCK zum erkennen von E/A-Zugriffen zu verbotenen Adresssenbereichen verwendet.

– DMA-Anforderungen DRQ1–DRQ3

Die DMA-Anforderungen sind asynchrone Anforderungen eines DMA-Kanals 1, 2 oder 3 von einer E/A-Einrichtung am Systembus. Die DMA-Anforderungen sind priorisiert (DRQ1 – höchste Priorität: DRQ3 – niedrigste Priorität). Eine DMA-Anforderung wird durch high-Pegel auf der jeweiligen Leitung gekennzeichnet. Bis zur Quittung von der zugeordneten /DACK-Leitung muß die Anforderung aktiv gehalten werden. Im DMA-Betrieb sind nur 8-Bit-Übertragungen (über D0–D7) zwischen Speicher und E/A-Einrichtungen möglich.

– DMA-Bestätigungen /DACK1–/DACK3

Diese Signale sind die Bestätigungen der jeweiligen DMA-Anforderungen durch den DMA-Controller. Sie sind low-aktiv.

– Terminal Count TC

Das Signal Terminal Count ist ein Impuls, der vom DMA-Controller beim Erreichen des Endwerts des Byte-Zählers eines DMA-Kanals gebildet wird.

– Speicher-Refresh /DACK0

Mit diesem Signal werden die Bus-Zyklen zum Refresh der dynamischen RAM-Schaltkreise gekennzeichnet. Es ist von der Speichersteuerung auf Speichererweiterungs-Adaptern auszuwerten. Das Signal /DACK0 ist low-aktiv.

– Refresh-Anforderung DRQ0

DRQ0 signalisiert einem aktiven Master am Systembus, daß eine DMA-Anforderung zum Speicher-Refresh ansteht. Er wird dadurch aufgefordert, die Bus-Steuerung an den Prozessor (bzw. den DMA-Komplex) zurückzugeben, damit ein Refresh-Zyklus gesteuert werden kann.

– 16-Bit-Speicherauswahl /MEMCS16

Die Unterscheidung von 8-Bit- und 16-Bit-Speicherseinrichtungen erfolgt mit diesem Signal. Es ist low-aktiv und wird von 16-Bit-Speichereinrichtungen beim Erkennen einer gültigen Adresse gebildet. Mit der Bus-Steuerung auf der Systemplatine werden 16-Bit-Speicherzugriffe des Prozessors zu 8-Bit-Speicherein-

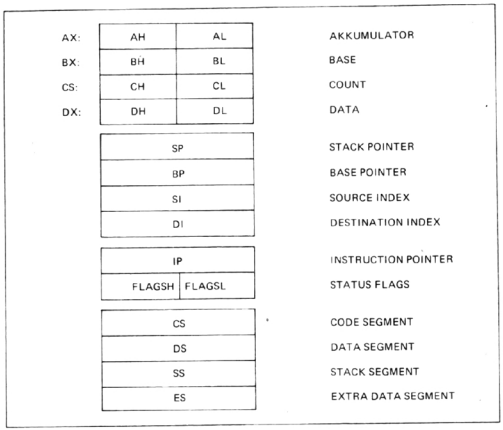


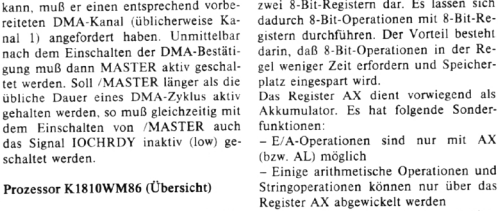
Abb. 6 Register des Prozessors K 1810 WM86

richtungen auf Adapter in zwei 8-Bit-Buszyklen (über D0 bis D7) transformiert.
– Master-Steuerung /MASTER
Dieses Signal erlaubt einen Quasi-Multimasterbetrieb auf dem Systembus. Es dient zur tristate-Steuerung aller Daten-, Adressen- und Steuersignalquellen auf der Systemplatine. Bevor ein externer Master dieses Signal aktiv low schalten kann, muß er einen entsprechend vorbereiteten DMA-Kanal (üblicherweise Kanal 1) angefordert haben. Unmittelbar nach dem Einschalten der DMA-Bestätigung muß dann MASTER aktiv geschaltet werden. Soll /MASTER länger als die übliche Dauer eines DMA-Zyklus aktiv gehalten werden, so muß gleichzeitig mit dem Einschalten von /MASTER auch das Signal IOCHRDY inaktiv (low) geschaltet werden.

Prozessor K1810WM86 (Übersicht)

Der Prozessor verfügt über vier 16 Bit breite Hauptregister, zwei 16-Bit-Zeiger-

Abb. 7 Bedeutung der Flags



Register, zwei 16-Bit-Indexregister, einen 16-Bit-Programmzähler, vier 16-Bit-Segmentregister und ein 16-Bit-Statusregister. Sie sind in Abbildung 6 dargestellt.

Hauptregister (AX, BX, CX, DX)

Arithmetische, logische und E/A-Operationen beeinflussen hauptsächlich die Inhalte dieser Register. Jedes dieser vier Register stellt eine Kombination von zwei 8-Bit-Registern dar. Es lassen sich dadurch 8-Bit-Operationen mit 8-Bit-Registern durchführen. Der Vorteil besteht darin, daß 8-Bit-Operationen in der Regel weniger Zeit erfordern und Speicherplatz eingespart wird.
Das Register AX dient vorwiegend als Akkumulator. Es hat folgende Sonderfunktionen:
– E/A-Operationen sind nur mit AX (bzw. AL) möglich
– Einige arithmetische Operationen und Stringoperationen können nur über das Register AX abgewickelt werden
– AX verkürzt bei verschiedenen Befehlen die Ausführungszeit.
Das Register BX fungiert u. a. als Basis-Register bei der Bildung von Speicheradressen. Das Register CX wird u. a. als Zählerregister verwendet. Bei der Ausführung von Stringbefehlen, die wiederholt werden, und bei Verschiebeoperationen um mehrere Bitpositionen wird der Inhalt von CX abwärts gezählt. Das Register DX enthält bei E/A-Operationen die Adresse des jeweiligen E/A-Ports, falls die E/A-Adresse > 256 ist. Die zweite Sonderfunktion besteht in der Aufnahme von Operanden bzw. Resultaten bei der Multiplikation und Division.

Zeiger-Register (SP, BP)

Über die Zeiger-Register SP (Stack Pointer) und BP (Base Pointer) werden Speicherplätze im Stack-Segment adressiert. Außerdem können sie als normale Registerspeicher für 16-Bit-Daten verwendet werden.
Das Register SP ermöglicht den Aufbau eines Stapels (Stack) im Speicher. Die Adressierung der Speicherplätze im Stack erfolgt vom Register SP in Verbindung mit dem Segmentregister SS. Das Register BP erlaubt den Zugriff zu Daten im Stacksegment, üblicherweise zu Parametern, die im Stack übergeben werden. Die Adressierung der Speicherplätze erfolgt ebenfalls in Verbindung mit dem Segmentregister SS.

Index-Register (SI, DI)

Mittels der Index-Register SI (Source Index) und DI (Destination Index) erfolgt die Adressierung von Speicherplätzen bei Stringbefehlen. Dabei wird üblicherweise SI in Verbindung mit dem Segmentregister DS und DI in Verbindung mit dem Segmentregister ES verwendet. Außerdem können sie als normale Registerspeicher für 16-Bit-Daten verwendet werden.

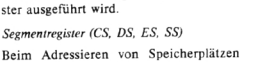
Programm-Zeiger (IP)

Das Register IP (Instruction Pointer) enthält immer die relative Adresse desjenigen Befehls im vom Segmentregister CS bestimmten Code-Segment, der als nächster ausgeführt wird.

Segmentregister (CS, DS, ES, SS)

Beim Adressieren von Speicherplätzen ergibt sich die physische Speicheradresse in der Regel aus der Addition einer Offset-Adresse (16-Bit) zum mit 16 multiplizierten Inhalt eines Segmentregister. Unter Verwendung der vier Segmentregister CS (Code Segment), DS (Data Segment), ES (Extra Data Segment) und SS (Stack Segment) ist damit die Bildung von vier getrennten Speichersegmenten zu je 64 KByte im Speicheradreßraum von 1 MByte möglich (siehe Abb. 1). Nur bei

Abb. 8 Aufbau Adreßmodusbyte



mod	
0 0	DISP = 0, ohne Displacement
0 1	8-Bit-Displacement (DISP): 7 Bit plus Vorzeichen
1 0	16-Bit-Displacement (DISP) ohne Vorzeichen
1 1	r/m wird als reg-Feld behandelt

Abb. 9 Bedeutung Feld mod

16-Bit (w=1)		8-Bit (w=0)		Segment	
0 0 0	AX	0 0 0	AL	0 0	ES
0 0 1	CX	0 0 1	CL	0 1	CS
0 1 0	DX	0 1 0	DL	1 0	SS
0 1 1	BX	0 1 1	BL	1 1	DS
1 0 0	SP	1 0 0	AH		
1 0 1	BP	1 0 1	CH		
1 1 0	SI	1 1 0	DH		
1 1 1	DI	1 1 1	BH		

Abb. 10 Bedeutung Feld reg

r/m	Operanden-Adresse
0 0 0	(BX) + (SI) + DISP
0 0 1	(BX) + (DI) + DISP
0 1 0	(BP) + (SI) + DISP
0 1 1	(BP) + (DI) + DISP
1 0 0	(SI) + DISP
1 0 1	(DI) + DISP
1 1 0	(BP) + DISP *
1 1 1	(BX) + DISP

DISP folgt unmittelbar dem zweiten Befehlsbyte (vor möglicherweise erforderlichen Direktoperanden).
* Falls mod = 00 und r/m = 110, dann ist die Offsetadresse = DISP (folgende zwei Byte).

Abb. 11 Bedeutung Feld r/m

E/A-Befehlen und der Adressierung von Interruptvektoren wird die Adresse ohne Segmentregister gebildet.
Bei jedem Adressierungsvorgang wird der Inhalt eines ganz bestimmten Segmentregisters einbezogen. Die Standardzuordnungen sind folgende:
– Befehlsadresse IP–CS
– Stack-Adresse SP–SS, BP–SS
– Operandenadresse Offset-Adresse – DS, SI–DS, DI–DS
– Operandenadresse bei Stringbefehlen SI–DS, DI–ES.
Die Standardzuordnungen können in einigen Fällen mit einem Präfix vor dem jeweiligen Befehl geändert werden. In den folgenden drei Fällen sind die Segmentregister jedoch fest zugeordnet:
– Bildung Befehlsadresse IP–CS
– Stackadressierung mit SP–SS
– Stringadressierung (Destination) DI–ES.

Statusregister (FLAGS)

Das 16-Bit-Statusregister (Abb. 7) enthält folgende Flags:
– Übertrag (CF – Carry Flag)
Übertrag aus dem höchstwertigen Bit bei arithmetischen Operationen, außerdem wird CF bei einigen Shiftoperationen verändert
– Vorzeichen (SF – Sign Flag)
Vorzeichen nach arithmetischen Operationen, d. h. der Wert des höchstwertigen Bits
– Hilfsübertrag (AF – Auxiliary Carry Flag)
Übertrag aus Bit 3 bei 8-Bit-breiten arithmetischen Operationen (Dezimalverarbeitung)
– Null (ZF – Zero Flag)
Ergebnis einer Operation Null (Zero)
– Überlauf (OF – Overflow Flag)
Antivalenz von Übertrag und Vorzeichen bei arithmetischen Operationen
– Parität (PF – Parity Flag)
Kennzeichnet, wenn als Ergebnis einer Operation die acht niederwertigen Bitstellen eine gerade Anzahl Einsen enthalten
– Richtung (DF – Direction Flag)
Steuert bei Stringoperationen mit wiederholter Ausführung die Zählrichtung in DI und SI, DF = 0: vorwärts, DF = 1: rückwärts
– Interrupt Flag (IF)
Maske für maskierbare Interrupts, IF = 0: Interrupts gesperrt, IF = 1:Interrupts erlaubt
– Trap Flag (TF)
Steuerung der Betriebsart Einzelschritt.

Befehlsstruktur und Adreßmodusbyte

Die Befehle des Prozessors können 1 bis 6 Byte lang sein. Das erste Byte definiert in jedem Falle den Befehlscode. Das zweite Byte definiert die Adressierungsart (Adreßmodusbyte) bei Befehlen, die Register- oder Speicheroperanden erfordern. Sein Aufbau wird in den Abbildungen 8 bis 11 dargestellt.
Erfordert die Adressierungsart ein Displacement (1 oder 2 Byte), so folgt dieser Wert unmittelbar dem Adreßmodusbyte. Schließlich können noch 1 oder 2 Byte folgen, welche einen 8- bzw. 16-Bit-Operanden darstellen.

Software des EC 1834

Michael Philipp
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt

Grundlagen und Zielstellungen

Die aus dem fortgeschrittenen Stand der Bauelementetechnik und der Höchstintegration resultierenden funktionellen Möglichkeiten für die Geräteentwicklung und der erreichte Stand bei der Miniaturisierung der Baugruppen führten zur Entwicklung einer PC-Generation, mit deren Hilfe ein neues Niveau der Rechentechnik am Arbeitsplatz erreicht wird. Zwangsläufig haben sich mit dieser veränderten technischen Grundlage auch die Forderungen an die Software erhöht. Es mußten Betriebssysteme neuer Qualität sowie Programmkomplexe zur Kopplung und Anpassung der verschiedenen Techniken geschaffen werden. Dabei galt es die mit den technischen Lösungen geschaffenen Möglichkeiten für die Anwendung nutzbar zu machen bei gleichzeitiger Erfüllung der Forderung, daß der fortgeschrittene Anwendungsstand in der DDR in das neue Niveau mit einbezogen werden kann. Eine weitere Zielstellung für die Software-Entwicklung war die Erkenntnis und die Vorgabe des ESER, daß das universell einsetzbare Betriebssystem für die geschaffene Hardware die Kompatibilität zu dem im internationalen Gebrauch vorherrschenden Betriebssystem herstellen muß. Als elementare Voraussetzung für den Erzeugnisexport und der Nutzungsmöglichkeit von Softwarepaketen, die im internationalen Rahmen entstehen, wurde diese Zielstellung mit besonderer Wertigkeit bearbeitet. Auf dieser Grundlage entstand ein Komplex sinnvoll ausgewählter weiterer Softwarekomponenten wie problemorientierte Sprachen, Pakete für Standardaufgaben und für spezielle Einsatzgebiete.
Um den breiten Anwendungsforderungen unseres Landes mit der Vielzahl der Einsatzgebiete gerecht zu werden, erfolgte die Implementierung eines weiteren Betriebssystems, ebenfalls ausgerichtet auf die international erkennbare Tendenz. Weiterhin wurde beachtet:

- Der EC 1834 ist hardwareseitig als offenes System konzipiert. Anwender mit spezifischen Forderungen werden über ASC-Adapter oder eigene Adapterkarten spezielle Techniken anschließen.
- Mit den Komponenten ist das Sortiment der Anpassungshilfsmittel für die bereits im Einsatz stehenden Robotron-Computer der 8- und 16-Bit-Klasse zu entwickeln. Zum Rechner AC 7150 mit dem eingesetzten DCP ist eine maximale Übereinstimmung und volle Kompatibili-

Hauptbestandteile	Komponente	Vertriebsform	Vertrieb durch	Freigabe	Dokumentation	Bemerkungen
Kern des Systems	ROM.BIOS	"gebündelt" mit der Hardware	BWS und BWK	11/87	Systemdokumentation 11/87 ... 2/88	Hardware-resident
	BIO.COM DOS.COM COMMAND.COM					log. Gerätetreiber log. E/A-System Kommandointerpreter
	Systemdienstprogramme					etwa 30 Programme bzw. Kommando-Funktionen
	Diagnosesoftware					
Mittel der "Assemblertechnologie"	EDLIN BE	"gebündelt" mit der Hardware	BWS und BWK	11/87	Systemdokumentation 11/87 ... 2/88	
	MASM CREFF LIB SYMDEB MAPSYM					
	LINK					
Problemorientierte Sprachen	BASIC-Interpreter	"gebündelt" mit der Hardware	BWK und BWS	11/87	Anwendungsbeschreibung und Manual 2/88	
	BASIC-Compiler	Solovertrieb	BWK und BWS	11/87	Anwendungsbeschreibung und Manual 2/88	
	Standard-BASIC	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
	Turbo-PASCAL	"gebündelt" mit der Hardware	BWK und BWS	11/87	Manual 2/88	
	FORTRAN	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
	TURBO-C	Solovertrieb	BWS und BWK	8/88	Manual 10/88	
	COBOL	Solovertrieb	RPD	11/88	Manual	
	MODULA 2	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
	C-Compiler	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
Softwarepakete:						
Allgemeine Softwarepakete	Textverarbeitung TP	"gebündelt" mit der Hardware	BWK und BWS	11/87	Manual 12/87 Schulungshandbuch 4/88	kompatibel zu TP in SCP/8-Bit
	REDABAS 3	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 4/88	kompatibel zu REDABAS in SCP/8-Bit
	MULTICALC	Solovertrieb	BWK und BWS	11/87	Manual 12/87	
	Geschäftsgrafik GGRAF	Solovertrieb	BWK und BWS	11/87	Manual 2/88	
	Informationsrecherchesystem AIDOS	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 4/88	
	SCP/DCP	Solovertrieb	BWK und BWS	11/87	Manual 12/87	
	Grafik I	Solovertrieb	RPD	6/88	Manual	
	LIST 2	Solovertrieb	RPD	12/88	Manual	
Mathematische Pakete	Numerische Mathematik NUMATH	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
	Statistik STAVE	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
	(Touren-) Optimierung TOUR	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
Integrierte Software	ARIADNE	Solovertrieb	RPD	11/87	Manual 5/88	
	MULTICOMP	Solovertrieb	RVB	6/88	Manual 8/88	
	KWS	Solovertrieb	BWS und BWK	10/88	Manual 12/88	

Hauptbestandteile	Komponente	Vertriebsform	Vertrieb durch	Freigabe	Dokumentation	Bemerkungen
Betriebs-wirtschaftliche Lösungen	POESY	Solovertrieb	RVB		Manual	
CAD-Pakete	MULTICAD	Solovertrieb	BWS und BWK	vorab 12/87 8/88	Manual 1/88 und 9/88	kompatibel zu AUTOCAD
	GKS 16	Solovertrieb	RVB	12/88	Manual	kompatibel zu GKS K1600 und ESER-EDVA
	grafED	Solovertrieb	BWS und BWK	11/88	Manual	kompatibel zu CADDY
	GRAMOS	Solovertrieb	RVB	12/88	Manual	graph. Modelliersystem
on-line Komponenten						
asynchron	Emulation AP62 mit Daten-transfer	Solovertrieb	BWS und BWK	3/88	Manual 5/88	
	TLC	Solovertrieb	BWS und BWK	3/88	Manual 5/88	Dateitransfer zwischen PC's und BC-PC
synchron BSC III	Emulation EC7927	Solovertrieb	RPD	3/88	Manual 6/88	
	Emulation EC7927 Basis KIF	Solovertrieb	BWS und BWK	3/88	Manual 6/88	
BSC I	Emulation EC2780	Solovertrieb	RPD	7/88	Manual 11/88	
asynchron und synchron SDLC	DAKS	Solovertrieb	RPD	9/88	Manual 12/88	komplexes Programm-system
	u. a. Emulation EC7927	Solovertrieb	RVB		Manual	Dokumentation mit Schnittstellen-beschreibung

Legende: BWS VEB Büromaschinenwerk "E. Thälmann" Sömmerda
BWK VEB Buchungsmaschinenwerk K.-M.-Stadt
RPD VEB Robotron-Projekt Dresden
RVB VEB Robotron-Vertrieb Berlin

DCP und seine Bestandteile (Stand 11/87)

tät erforderlich. Alle Komponenten in der Abbildung ab Mittel der Assemblertechnologie sind auf beiden Rechnern lauffähig.

● Der EC 1834 ist Bestandteil einer Rechnerfamilie, zu der sowohl Spezialvarianten (z. B. Terminals) als auch Nachfolgerechner gehören werden.

Betriebssysteme

Als Hauptbetriebssystem für den EC 1834 wird DCP (disk control program) bereitgestellt. DCP ist durchgängig kompatibel zum international weitverbreiteten System PC-DOS. DCP wird in Versionen weiterentwickelt. Aktuelle Version ist 3.20.; Mitte 1988 wird die Version 3.30. eingeführt. DCP ist ein universell einsetzbares Einzelaufgaben-, Einzelnutzer-Betriebssystem. In den folgenden Beiträgen werden das Betriebssystem DCP selbst sowie ausgewählte Komponenten vorgestellt.

Als Zweitbetriebssystem wurde MUTOS entwickelt, das ab III. Quartal 1988 ausgeliefert wird. Mit MUTOS – inhaltlich verwandt zu UNIX-Produkten – wird eine auf dem BC A 5120.16, dem Rechner K 1600 und dem A 7100 erfolgreich begonnene Linie fortgesetzt. Zu diesem Betriebssystem und seinen Spezifika auf dem EC 1834 wird in einem der folgenden Hefte berichtet.

Zu DCP gehören:
- Der Kern des Systems einschließlich der Dienstprogramme
- die Mittel der Assemblertechnologie
- die problemorientierten Sprachen
- Softwarepakete (einschließlich CAD-Software)
- on-line-Komponenten (einschließlich LAN).

In der Abbildung DCP und seine Bestandteile sind die Komponenten nach dieser Gliederung aufgeführt, ebenso die Freigabetermine und die Vertriebsbetriebe. Aus den Freigabeterminen sind deutlich zwei Etappen abzuleiten: Die erste Etappe mit Freigabetermin 11/87 umfaßt die Hauptbestandteile des Systems, die dessen umfassenden Einsatz gewährleisten. Ergänzungen und Erweiterungen werden 1988 bereitgestellt.

Dokumentation

Die Dokumentation gliedert sich in
- systembeschreibende Dokumentation
- Anwenderdokumentation je Komponente
- Schulungsdokumentation für ausgewählte Komponenten.

Zu der systembeschreibenden, mit jeder Anlage auszuliefernden Dokumentation gehören die
- Anwendungsbeschreibung der Hard- und Software
- Anleitung für den Bediener/Hardware EC 1834
- Anleitung für den Bediener/Software DCP
- Anleitung für den Systemprogrammierer
- Anleitung für den Assemblerprogrammierer (einschließlich Editoren, Linker, Bibliothekar).

Fortsetzung von Seite 6

Die Centronics-Schnittstelle gestattet eine parallele Übertragung von acht Datenbit zum Drucker. Für Handshaking, Statusauswertung u. a. gibt es vier Ausgabesignale und fünf Eingabesignale. Alle Signale sind über normale Eingabe- und Ausgabe-Befehle programmtechnisch erreichbar. Über diese Schnittstelle sind folgende Druckertypen anschließbar:
- Matrix-Drucker (Nadeldrucker) der Typenreihe K 6313/6314 und K 6320
- Seriendrucker (geschlossener Schriftzug) der Typenreihe SD 1152, Modell 257, mit Parallelschnittstelle CENTRONICS ausrüstbar. Die Interface-Schnittstelle Drucker-Adapter/Drucker ist aus Abb. 8 ersichtlich.

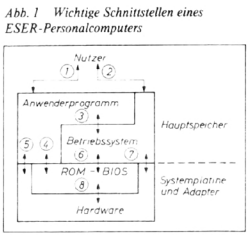
Beziehungen zwischen Hardware- und Software-Schnittstellen des EC 1834

Diethart Wiedemuth
VEB Robotron-Elektronik Dresden

Hardware-Software-Schnittstellen

In Abb. 1 sind die wichtigsten Schnittstellen des EC 1834 dargestellt. Diese Schnittstellen gelten für alle Personalcomputer des ESER. Neben der Schnittstelle zur Hardware, mit der sich der Anwender bzw. Programmierer in der Regel nicht befassen muß, spielen drei Software-Ebenen eine wichtige Rolle:
– Die Anwendungsprogramm-Ebene
– die Betriebssystem-Ebene
– die ROM-BIOS-Ebene (in ROM-Schaltkreisen untergebrachtes Basic Input/Output System).
Jeder dieser Ebenen ist ein spezieller Funktionskomplex zugeordnet. Die einzelnen Ebenen arbeiten sehr eng zusammen. Das soll durch die numerierten Pfeile in Abb. 1 verdeutlicht werden:
① Der Nutzer arbeitet am EC 1834 normalerweise im Dialog mit den Anwendungsprogrammen (z. B. CAD-Programme, Tabellen-Kalkulation oder Textverarbeitung).
② Gelegentlich verwendet der Nutzer auch Funktionen des Betriebssystems (z. B. Anzeige von Verzeichnissen, Kopieren von Dateien).
③ Anwendungsprogramme nutzen in der Regel Systemaufrufe des Betriebssystems. Sie sind dadurch weitgehend unabhängig von der konkreten Hardware (Beispiele für Systemaufrufe: Öffnen einer Datei, Lesen oder Schreiben einer Datei, Eingabe und Ausgabe über Tastatur bzw. Bildschirm).
④ Gelegentlich nutzen Anwendungsprogramme auch die ROM-BIOS-Schnittstelle. Sie sind damit immer noch weitgehend unabhängig von der konkreten Hardware, gewinnen aber durch die direkt wirkende Schnittstelle funktionelle und Effektivitätsvorteile.

Abb. 1 Wichtige Schnittstellen eines ESER-Personalcomputers



⑤ In seltenen Fällen greifen Anwendungsprogramme auch direkt auf die Hardware zu. Sie werden dadurch hardwareabhängig, aber oft deutlich effektiver. Mit leistungsfähigerer Hardware werden diese Fälle immer seltener werden.
⑥ Das Betriebssystem nutzt in der Regel die ROM-BIOS-Schnittstelle und
⑦ grfeift in seltenen Fällen auch direkt auf die Hardware zu.
⑧ Das ROM-BIOS ist vom Prinzip her hardwareabhängig. Seine Aufgabe besteht darin, die Funktionen der Hardware in einer hardwareunabhängigen Form für übergeordnete Software-Ebenen verfügbar zu machen.

Die ROM-BIOS-Schnittstelle

Die funktionellen Schnittstellen der Hardware werden vor allem von den Betriebssystemen, aber auch von anderen Programmen genutzt. Neben der Befehlsliste des Prozessors gehören dazu u. a. die Einteilung des Adreßraumes, die Zuordnung von E/A-Adressen, Schnittstellen für den Anschluß von E/A-Geräten, Datenträgerformate, Kodetabellen und insbesondere auch Grundfunktionen für den Zugriff zu E/A-Geräten. Mit den im EC 1834 verwendeten Mikroprozessoren stehen eine leistungsfähige Befehlsliste und ein Adreßraum von 1 MByte zur Verfügung. Als System-ROM-Bereich werden davon die obersten 32 KByte genutzt. Die obere Hälfte dieses Bereiches enthält das ROM-BIOS, die untere Hälfte ist für funktionelle Erweiterungen nutzbar. Zum ROM-BIOS gehören:

- Routinen, die nach dem Einschalten des Gerätes seine Funktionsfähigkeit überprüfen, Informationen zu seiner Konfiguration ermitteln und die verschiedenen Komponenten des Gerätes initialisieren
- die sogenannte Boot-Routine, die das Laden des Betriebssystems von Disketten oder Festplatte einleitet
- Routinen, die für Betriebssysteme und andere Programme Informationen zur Konfiguration liefern (Hauptspeichergröße, Anzahl von Disketten-Laufwerken, Druckern und seriellen Schnittstellen)
- Routinen für den Zugriff zu E/A-Geräten (Display, Tastatur, Disketten- und Festplatten-Laufwerke, Drucker), für die Benutzung der Asynchron-Schnittstellen und für weitere Systemdienste (Datum, Tageszeit, Zeitgeber).

Die Funktionen des ROM-BIOS sind Bestandteil des EC 1834. Sie stehen unmittelbar nach dem Einschalten zur Verfügung. Außer der ersten können die aufgeführten Funktionen auch als Kern des Betriebssystems aufgefaßt werden. Sie bilden die entscheidende Grundlage für das Betreiben des Gerätes. Ihre Nutzung erfolgt in erster Linie durch das eigentliche Betriebssystem. Sie stehen jedoch auch dem Programmierer zur Verfügung.
Der Aufruf dieser Grundfunktionen er-

Abb. 2 Eintrittspunkte in das ROM-BIOS

10H	Video-Routinen – Lesen bzw. Einstellen der Betriebsart – Lesen bzw. Einstellen der Kursorposition – Lesen bzw. Schreiben von Zeichen mit Attributen an der aktuellen Kursorposition – Schreiben von Zeichen und Zeichenketten (auch mit Attributen) an der aktuellen Kursorposition (auch mit Kursoraktualisierung) – Grafik-Routinen (Einstellen der Farbpalette, Lesen und Schreiben von Punkten)
11H	Lesen von Konfigurationsinformationen
12H	Lesen der Hauptspeichergröße
13H	Disketten- bzw. Festplatten-Routinen – Lesen bzw. Schreiben angebbarer Bereiche von Sektoren – Formatieren angebbarer Spuren – Lesen bzw. Einstellen von Laufwerksparametern und Diskettenparametern
14H	E/A über asynchrones serielles Interface – Initialisieren des Kommunikationsports – Senden bzw. Empfangen von Zeichen – Lesen des Status des Kommunikationsports
15H	Spezielle Funktionen zur Systemsteuerung
16H	Tastatur-Routinen – Feststellen, ob Zeichen eingegeben wurden – Lesen eines Zeichens (Warten auf Eingabe) – Lesen des Tastaturzustandes
17H	Drucker-Routinen – Initialisierung des Druckerports – Ausgabe eines Zeichens – Lesen des Druckerstatus
19H	Boot-Routine (Einleiten des Betriebssystem-Ladevorgangs von Diskette bzw. Festplatte)
1AH	Zeitgeber-Routinen – Lesen bzw. Einstellen der Tageszeit – Lesen bzw. Einstellen des Tages

folgt mit dem Interrupt-Befehl über eine als De-facto-Standard geltende Schnittstelle. Vor allem die exakte Implementierung dieser Schnittstelle im EC 1834 sichert die Arbeitsfähigkeit international existierender Programme, die diese Schnittstelle nicht umgehen. In diese Klasse gehören die meisten Programme, unter anderem auch Betriebssysteme. Allerdings existieren auch wichtige Programme, die die ROM-BIOS-Schnittstelle umgehen und direkt auf die Hardware zugreifen. Das betrifft vor allem die Adapter für Displays und für die seriellen Schnittstellen. Hier wirkt sich ein gewisser Widerspruch zwischen Kompatibilität und technischem Fortschritt aus. Im EC 1834 werden für die genannten Adapter leistungsfähigere Schaltkreise eingesetzt, als es international üblich ist. Die damit verfügbare höhere Leistung wird mit einer entsprechenden Programmierung auch nutzbar. Um außerdem die Arbeitsfähigkeit der erwähnten wichtigen Programme zu gewährleisten, werden direkte Zugriffe zur Hardware auf dem betroffenen Adapter überwacht und in ihrer beabsichtigten Wirkung nachgebildet. Anzahl und Bedeutung der Programme, die die ROM-BIOS-Schnittstelle umgehen, werden im Laufe der Zeit weiter abnehmen. Wirklich entscheidend ist die aufwärtskompatible Weiterentwicklung der ROM-BIOS-Schnittstelle für leistungsfähigere Hardware.

Die „Anleitung für Systemprogrammierer", die mit dem EC 1834 ausgeliefert wird, enthält u. a. eine vollständige Beschreibung der ROM-BIOS-Schnittstelle. Die Abbildung 2 enthält die für den Programmierer interessantesten Eintrittspunkte in das ROM-BIOS. Sie soll einen Eindruck der funktionellen Leistungsfähigkeit dieser Schnittstelle vermitteln.

Die ROM-BIOS-Schnittstelle enthält keine gerätespezifischen Hardware-Details. Sie entlastet den Programmierer von deren Berücksichtigung und erlaubt Modifizierungen und Verbesserungen der Hardware ohne Auswirkungen auf Programme, die diese Schnittstelle nutzen.

Das ROM-BIOS bietet noch eine weitere wichtige Erweiterungsmöglichkeit. Während des Einschaltvorgangs werden bestimmte Bereiche des Adreßraums auf gültige ROM-Programme abgesucht. Diese können sich auf Adapterkarten oder auch im bereits erwähnten, noch freien System-ROM befinden. Werden solche Programme gefunden, erhalten sie während des Einschaltvorgangs die Steuerung zur Initialisierung und Installation ihrer Funktionen.

Das Betriebssystem DCP

Als Hauptbetriebssystem für den EC 1834 wurde das Betriebssystem DCP implementiert. Im DCP wurden bewährte Grundkonzepte zweier sehr verschiedener Betriebssystemlinien funktionell so integriert, daß sie eine einheitliche und leistungsfähige Schnittstelle für Nutzer und Programme bilden:

– Die vom Betriebssystem SCP übernommenen Grundkonzepte und Funktionen sorgen für eine gewisse Kontinuität und erleichtern den Übergang zu DCP.

– Die von Betriebssystemen des Typs MUTOS übernommenen Grundkonzepte und Funktionen sorgen für eine bequeme und sichere Handhabung und für eine hohe funktionelle Leistungsfähigkeit, die für anspruchsvolle professionelle Arbeit erforderlich sind.

DCP ist perspektivisch angelegt. Es wird weiterentwickelt und auch auf noch leistungsfähigerer Hardware eingesetzt werden können.

Zum Grundsystem DCP gehören folgende Komponenten:

– Steuerprogrammsystem
– Systemdienstprogramme
– Nutzer-Diagnosesystem
– Programmentwicklungs-Werkzeuge (Mittel der Assemblertechnologie).

Das Steuerprogrammsystem enthält drei in sehr enger Wechselwirkung stehende Komponenten, die die eigentliche Basis für alle weiteren Programme bilden:

BIOS

Diese Komponente transformiert die ROM-BIOS-Schnittstelle auf ein einfaches und für alle E/A-Geräte und Dateien einheitlich handhabares logisches Niveau. Sie enthält Gerätetreiber für die wichtigsten E/A-Geräte (Bildschirm, Tastatur, Drucker, Disketten- und Festplattenlaufwerke, asynchrone serielle Schnittstelle, Uhr) sowie Mittel für die Konfigurierung des Systems. Die Konfigurierung ermöglicht unter anderem auch die Einbeziehung weiterer, sogenannter installierbarer Gerätetreiber.

DOS

Diese Komponente enthält Routinen für zahlreiche Grundfunktionen des Systems. Dazu gehören eine Reihe von Interrupt-Routinen und etwa 100 Systemaufrufe. Von SCP her bekannte Systemaufrufe bilden eine kleine Untermenge, die von einigen Programmen noch genutzt wird. Die meisten Systemaufrufe sind kompatibel zu entsprechenden Aufrufen von Betriebssystemen des MUTOS. Die Nutzung dieser Aufrufe wird für alle neuen Programmentwicklungen empfohlen. Sie gestatten unter anderem die Entwicklung netzwerkfähiger Software.

COMMAND

Diese Komponente, der sogenannte Kommandoprozessor, enthält Routinen für viele häufiger benutzte interne Kommandos und Mittel, um externe Kommandos bzw. Programme zur Ausführung zu bringen. Folgen von Kommandos können in sogenannten Stapelverarbeitungsdateien abgelegt und automatisch abgearbeitet werden. Interne Kommandos existieren z. B. für das Anzeigen von Verzeichnissen und Dateien und für das Kopieren, Löschen und Umbenennen von Dateien.

Zu den Systemdienstprogrammen, den externen Kommandos, gehören Programme, die relativ selten benötigt werden, z. B. zum Formatieren und Prüfen von Disketten und Festplatten, zum Kopieren und Vergleich von Disketten, zum Sortieren von Dateien und für viele weitere Zwecke.

Die bereits erwähnten, von Betriebssystemen des Typs MUTOS übernommenen funktionellen Konzepte sind praktisch in allen genannten Komponenten des DCP integriert. Dazu gehören:

– Hierarchisch strukturiertes Dateisystem und Kommandos zur Verwaltung
– Prinzip der Standardeingabe und der Standardausgabe
– Umleitung der Eingabe und/oder Ausgabe
– Filter-Programme
– Verkettung von Programmen
– Konfigurierungsdatei und -interface
– Hintergrundverarbeitung.

Verzeichnisse von Dateien können baumartig strukturiert werden. Damit besteht die Möglichkeit, Dateien, die einem bestimmten Nutzer zugeordnet sind oder die inhaltlich zusammengehören, jeweils in einem gesonderten Verzeichnis unterzubringen. Damit wird die Arbeit mit Dateien übersichtlicher, sicherer und effektiver.

Standardeingabe, Standardausgabe, Umleitung, Filter und Verkettung stehen in engem inhaltlichen Zusammenhang. Normalerweise erfolgt die Standardeingabe für ein Programm von der Tastatur und die Standardausgabe zum Bildschirm. Für ein Programm, das die Standardeingabe und/oder die Standardausgabe verwendet, kann ohne Eingriffe in das Programm mit einfachen Mitteln erreicht werden, daß die Eingabe von einem anderen Gerät oder aus einer Datei gelesen wird und/oder daß die Ausgabe auf ein anderes Gerät oder in eine Datei geschrieben wird. Filter sind Programme, die die Standardeingabe lesen, in bestimmter Weise bearbeiten und auf die Standardausgabe schreiben. Sie sind besonders einfach zu programmieren, da Standardmechanismen des Betriebssystems verwendet werden können. Beispiele sind die zum DCP gehörenden Programme zum seitenweisen Anzeigen von Dateien (MORE), zum Sortieren von Programmen (SORT) und zum Herausuchen von Zeilen, die bestimmte Zeichenketten enthalten (SORT). Die Verkettung von Programmen besteht darin, daß die Ausgabe eines Filters oder Programms automatisch als Eingabe eines weiteren Filters oder Programms verwendet wird.

DCP kann während der Initialisierung der Komponente BIOS Informationen aus der Konfigurierungsdatei CONFIG.SYS verarbeiten und sich automatisch nach den Wünschen des Nutzers

Fortsetzung auf Seite 24

Mittel der Assemblertechnologie

Dietmar Weidauer
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

Programme oder Programmteile, die in der CPU-Befehlssprache geschrieben sind, besitzen in der Regel kürzere Verarbeitungszeiten als in einer höheren Programmiersprache geschriebene und nutzen die Hardware der Anlage am effektivsten aus. Viele höhere Programmiersprachen erlauben das Einbinden von CPU-Unterprogrammen. Für die Programmentwicklung auf der Basis der Maschinensprache steht unter dem Betriebssystem DCP folgender leistungsstarker Satz an Komponenten bereit:
– Editoren EDLIN, BE
– Makroassembler MASM
– Bibliotheksverwaltung LIB
– Programmverbinder LINK
– Testhilfsprogramm SYMDEB.
Desweiteren Transformationsprogramme wie EXE2BIN, MAPSYM und das Listprogramm CREF.
Das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten zeigt die Abbildung. Der Ablauf der Programmentwicklung (Übersetzen, Binden, Transformieren, Aufruf Testhilfsprogramm) kann mit dem Bilden einer Stapeldatei (.BAT) oder mit Hilfe des Programmes MAKE weitestgehend automatisch erfolgen.

Editoren

EDLIN ist ein zeilenorientierter Programmeditor, mit dem eine neue Quelldatei (.ASM) erzeugt oder eine vorhandene geändert werden kann. Die einfachen Befehle des Editors ermöglichen das Editieren bzw. Ändern, das Einfügen oder Löschen einer Quellzeile. Das Editieren wird mittels der festen Zuordnung einiger spezieller Funktionen zu bestimmten Tasten (F1 bis F4) bedienungsfreundlich gestaltet. Der Quelltext kann nach einer vorgegebenen Zeichenfolge durchsucht und diese wahlweise von einer anderen ersetzt werden. Kopieren, Verschieben und Listen von Quellzeilen sind weitere Möglichkeiten des Editors. Das Einfügen bereits editierter Quelldateien bewirkt eine effektive Quelldateierstellung.
BE ist ein komfortabler Bildschirm-Editor zum Erzeugen bzw. Ändern von Programm- oder Textdateien. Die wesentlichen Merkmale dieses Editors sind:
– Randeinstellung
– Setzen von Tabulatoren
– Verwenden von Markierungen
– Suchen, Löschen, Kopieren und Verschieben markierter Textteile
– Suchen und Ersetzen von Zeichenfolgen
– Randanpassung, Wortumschlag und Neuformatieren von Texten
– Druck von Dateien
– freies Belegen der Tasten mit Funktionen
– Anzeige eines Hilfsmenüs
– Blockverschiebung
– Verzeichnisanzeige
– gleichzeitiges Editieren von maximal 20 Dateien
– Anwendung von Kommandodateien.
Zum eigentlichen Editor BE.EXE gehören noch die Dateien BE.PRO mit der Belegung von Tasten mit Funktionen und BE.HLP für die Hilfe-Funktion des Editors.

Makroassembler

MASM ist ein Assembler für die Befehle des Mikroprozessors K1810WM86. Darüber hinaus ermöglicht er das Übersetzen der Befehle des Koprozessors K1810WM87. Eine große Anzahl leistungsstarker Pseudooperationen macht die segmentierte Architektur des Prozessors leicht beherrschbar.
Als Operandendatentypen sind unter anderem ganze Zahlen, Zeichenketten, gepackte Dezimalzahlen, Gleitkommazahlen, Strukturen und Bitfelder möglich.
MASM erzeugt verschiebliche Objektmoduln (.OBJ), kompatibel zu den von Compilern höherer Programmiersprachen erzeugten Moduln. MASM erlaubt das Verwenden von Makros und enthält Pseudooperationen für eine bedingte Übersetzung. Neben der wahlfreien Objektdatei erzeugt MASM ebenfalls wahlfrei eine Listdatei (.LIST), die zu jeder Quellanweisung den übersetzten Kode sowie Name und Typ jedes im Proramm definierten Symbols enthält.
Als weitere wahlfreie Datei kann eine Cross-Referenzdatei (.CRF) erzeugt werden, die die Symbole des Programms enthält und mit dem Programm CREF als Hilfsmittel für einen späteren Programmtest gelistet werden kann.
Das Ändern der Standard-Dateipuffergröße, Setzen eines Suchpfades beim Einfügen von Quellcode während der Übersetzung, Wandeln von Klein- in Großbuchstaben, Unterdrücken von Tabellen in der Listdatei oder bestimmter Bildschirmanzeigen sind weitere Möglichkeiten, die beim Aufruf des Assemblers in der Befehlszeile zusätzlich angegeben werden können.

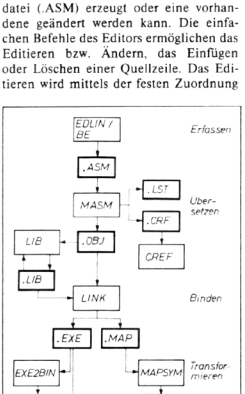


Abb. Programmentwicklung

Bibliotheksverwalter

Der Bibliotheksverwalter LIB erzeugt und verändert Programmbibliotheken, die aus einem oder mehreren Objektmoduln bestehen. Diese Objektmoduln können vom Assembler MASM oder einem Compiler einer höheren Programmiersprache erzeugt werden. LIB ermöglicht das
– Anlegen einer neuen Bibliothek
– Verändern einer Bibliothek
– Prüfen des Inhalts einer Bibliothek
– Erzeugen einer Bibliotheks-Referenz-Datei.
LIB erstellt eine Bibliothek mittels Kopieren des Inhaltes einer oder mehrerer Objektdateien in eine Bibliotheksdatei (.LIB). Es können auch mehrere vorhandene Bibliotheken zu einer Bibliothek zusammengefaßt werden.
Bibliotheken können durch Hinzufügen, Löschen, Ersetzen, Kopieren und Transportieren von Moduln verändert werden. Die Inhaltsprüfung einer Bibliothek stellt eine zusätzliche Kontrolle (zum Beispiel nach dem Kopieren) dar.
Die Referenzdatei ist eine Protokoll-Datei, die das Listen aller Moduln und der in ihnen als PUBLIC (Eintrittspunkte) deklarierten Symbole ermöglicht.

Programmverbinder

Der Programmverbinder LINK setzt die vom Assembler oder vom Compiler höherer Programmiersprachen erzeugten Objektmoduln zu einem verschieblichen, abarbeitbaren Lademodul (.EXE) zusammen. Auch Moduln, die in von LIB erzeugen Bibliotheken enthalten sind, können in den Lademodul eingefügt werden.
Zur Vorbereitung des symbolischen Programmtests bildet LINK eine spezielle Datei (.MAP), die Name und Adresse aller PUBLIC-Symbole enthält. Bei nicht ausreichend freiem Arbeitsspeicher legt LINK eine temporäre Arbeitsdatei im aktuellen Verzeichnis an.
Der Aufruf einer Hilfe-Funktion, das Festlegen der höchstmöglichen verfügbaren Speicheradresse als Startadresse, das Definieren der Stack-Größe ermöglichen ein effektives Erzeugen eines verarbeitbaren Programmes.
Weitere Fuktionen von LINK unterstützen speziell das Binden von Programmen, die in einer höheren Programmiersprache geschrieben und von Compilern

übersetzt wurden. Ausführbare .EXE-Dateien mit einer maximalen Größe von 64 KByte können zum schnelleren Laden mit EXE2BIN in ausführbare .COM-Dateien transformiert werden.

Testhilfsprogramm

SYMDEB ist ein Dienstprogramm zum Testen ausführbarer Programme (.EXE, .COM). Für den symbolischen Programmtest, d. h. die Bezugnahme auf Programmpunkte durch Symbole, ist eine spezielle Symboldatei (.SYM) erforderlich, die mit dem Programm MAPSYM aus der vom Programmverbinder erzeugten MAP-Datei gebildet wird. Diese Symboldatei kann bis zu 10 000 Symbole je Segment und so viele Segmente, wie es der verfügbare Arbeitsspeicherbereich erlaubt, enthalten.
SYMDEB besitzt eine Vielzahl statischer Befehle wie
– Anzeige des Arbeitsspeicherinhaltes und Tastatureingabe in unterschiedlichen Formaten
– Sofortübersetzung mnemonisch eingegebener CPU-Befehle verschiedener Prozessoren
– Rückübersetzung
– Initialisieren von Speicherbereichen
– Kopieren von Speicherbereichen
– Einlesen von Daten
– Ausgabe eines Speicherbereiches als Datei
– Anzeige der Symboltabelle
– CPU-Register-Manipulation
– Porteingabe, Portausgabe
– Durchsuchen eines Speicherbereiches
– Aufruf von DCP-Kommandos
– Umlenken der Standardeingabe und -ausgabe.
Für den dynamische Test stehen unter anderem die Befehle
– Setzen, Löschen von Unterbrechungspunkten
– schrittweises Abarbeiten des zu testenden Programmes
– Echtzeitabarbeitung
– Rückwärtsprotokollierung von Unterprogramm-Aufrufen
– Wechsel zwischen der Anzeige von SMDEB und Anzeige vom zu testenden Programm
zur Verfügung. Eine Hilfe-Funktion zeigt die Syntax der SYMDEB-Befehle an. Mit SYMDEB ist es möglich, in höheren Programmiersprachen geschriebene Programme auf Quellprogramm-Ebene zu testen.

Weiterbildungskalender '88

Im Interesse einer möglichst geschlossenen Vorstellung des EC 1834 erscheint der Weiterbildungskalender in rd 3/88

DCP-Diskettenformat und Zusammenwirken des EC 1834 mit Büro- und Personalcomputern sowie ESER-EDVA

Harald Meichsner, Michael Philipp
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt

Eine der Aufgaben der Entwicklung der DCP-Komponenten bestand darin, neben der zu erreichenden Kompatibilität das praktikable Zusammenwirken mit anderen, weit verbreiteten
– 8- und 16-Bit-Büro- bzw. Personalcomputern (BC A5120, Terminals K8924/K8927, PC 1715, PC 1715 W, PC A7100) unter den Betriebssystemen (SIOS), SCP und DCP 1700 und
– ESER-EDVA wie z. B. EC 1040, 1055 u. a.
zu gewährleisten.
Ausgangspunkt dieser Arbeiten bildet das für den EC 1834 unter DCP gewählte Diskettenformat.
Nachfolgend wird zuerst dieses Standardformat vorgestellt, anschließend werden Teilprobleme bzw. Lösungen im Zusammenwirken mit anderen EDVA dargestellt.

Das DCP-Diskettenformat des EC 1834/A 7150

Beim EC 1834 werden Diskettenlaufwerke vom Typ K 5601 (auch als "1,6" bezeichnet) eingesetzt. Diese moderne, hocheffektive Baugruppe gestattet es, bei zweiseitiger Nutzung mit 80 Spuren insgesamt 720 KByte Daten (formatiert) aufzunehmen.
International werden teilweise 40-Spur-Diskettenlaufwerke zweiseitig mit 360- bzw. 320 KByte-Formaten benutzt. Das 720 KByte-Format wurde in Übereinstimmung mit den Systemdaten für 5,25"- und 3,5"-Disketten der Betriebssystemversion PC-DOS 3.30 implementiert (Abb. 1).
Damit ist das physische Diskettenformat – 9 Sektoren × 512 Byte, 80 Spuren – bei zweiseitiger Diskettennutzung als DCP-Format realisiert (9×512×80×2 = 720 KByte).
Das Verarbeiten der Formate
9 Sektoren×512 Byte, 40 Spuren
8 Sektoren×512 Byte, 40 Spuren
ist lesend über die 80-Spur-Diskettenlaufwerke K 5601 garantiert. Damit ist das Weiterverarbeiten von auf importierten Rechnern erzeugten Diskettendaten zum EC 1834 gegeben. Das Umstellen eines auszuwählenden Diskettenlaufwerkes auf 40-Spur-Diskettenverarbeitung wird von einem zusätzlichen Dienstprogramm DMODE unterstützt.
Das Schreiben im 320/360 KByte-Format ist mit 80-Spur-Diskettenlaufwerken (96 tpi) nicht garantiert.

Abb. 1 DCP-Parameter für Disketten/Diskettenformate im Vergleich zu PC-DOS-Formaten

BIOS-Parameter-Block -bpb-	DCPX PC-DOS	PC-DOS
Sektorlänge (sector size)	512	512
Sektoren pro Cluster	2	1 2 1 2
reservierte Sektoren	1	1
Anzahl FAT's	2	2
root-dir-Eintragungen	112	64 112 64 112
Sektoren gesamt	1140	360 120 320 640
Medium-Deskriptor	OF9H	OFCH OFDH OFEH FFH
Sektoren für 1 FAT	3	2 2 1 1
Sektoren pro Spur	9	9 9 8 8
Kopfanzahl	2	1 2 1 2
Anzahl hidden Sektoren	0	0
Spuren	80	40
Kapazität (KByte)	720	180 360 160 320
	DCP V3.20 K 5601	nur lesende Verarbeitung unter DCP

Beziehungen zu Kompatiblen und Vorschau

Aus den Ausführungen zur Software des EC 1834 und Aussagen zum DCP-Format ergibt sich, daß die geforderte Kompatiblität der Daten gesichert und das Portieren von Programmen ermöglicht wurde. Auf einige Besonderheiten sei hier noch aufmerksam gemacht.

Vorschau

Ausgewählte Komponenten des EC 1834 wurden bereits mit Blick auf Nachfolge-PC bzw. entsprechende internationale Entwicklungstendenzen entwickelt. Das betrifft:

- Den Systembus
- die Tastatur und ihren Anschluß
- das Floppy-Disk-Laufwerk
- die Erweiterung der Anzahl von Kommunikations-Adaptern auf zwei
- die Betriebssystemversion 3.30
- die Hard-Disk-Ansteuerung mit Sektorversatz.

Im Ergebnis ergeben sich i. a. vorteilhafte Aspekte für den Nutzer, aber auch Unterschiede. Auf letztere soll nachfolgend aufmerksam gemacht werden:

Tastatur

Die entwickelte Multifunktions-Tastatur bietet Vorteile bei der gleichzeitigen Arbeit mit mehreren Sprachen und ihren Zeichenvorräten (z. B. latein und kyrillisch). Im Vergleich zum PC/XT sind einige Funktionssteuer- bzw. Steuertasten anders belegt, so daß beim Arbeiten mit älteren Programmen unter Umständen andere Tastenzuordnungen zu beachten sind. Die Lauffähigkeit ist gesichert.

Diskettenlaufwerke

Neben der Standardausstattungsvariante zu zwei Diskettenlaufwerken mit dem oben beschriebenen 720 KByte-Format kann auch eine Bestückung mit vier Diskettenlaufwerken erfolgen. Damit liegt eine doppelte Diskettengesamtkapazität vor (jedoch muß in diesem Fall auf Hard-Disk verzichtet werden).

Kommunikations-Adapter

Der PC/XT kennt maximal zwei Kommunikations-Interfaces. Mit der DCP-Version 3.30 werden vier Interfaces (2 Adapterkarten à 2 V.24 oder IFSS-Interfaces) unterstützt – nicht unwichtig für die Arbeit mit mehreren Druckern, z. B. beim Fakturieren, oder für CAD-Anwendungen.

Standard-Interface für den Anschluß des ersten Druckers ist ein Centronics-Anschluß. Bei der Arbeit mit mehreren Druckern sind deshalb unterschiedliche Interfaces erforderlich (bei der Serie K 63xx vorbildlich unterstützt).

Betriebssystemversion DCP 3.30

Die Version 3.30 unterstützt nicht nur eine universell einsetzbare Tastatur und mehr Kommunikations-Interfaces; es ist – anders als bei der Version 3.20 (nur 32 MByte) – auch möglich, Festplatten (Hard-Disk) mit einer Kapazität >32 MByte zu betreiben. Damit kann die Kapazität der eingesetzten Platten ausgeschöpft werden.

Grafischer Bildschirm

Der EC 1834 verfügt über Grafik-Displays (monochrom oder color) mit einer maximalen Bildpunktanzahl von 640×480.

Das ist im Vergleich zum PC/XT (320×200 oder 640×200) eine höhere Auflösung. Zu beachten ist allerdings, daß einige CAD-Softwarepakete mit quasi Standardcharakter eine noch bessere Auflösung voraussetzen. Deshalb sind Anpassungen der Software unerläßlich.

Beziehungen zu 8-Bit-Büro- und Personalcomputern

Auf 8-Bit-Rechnern des Kombinates Robotron sind

- 8"- und 5,25"-Diskettenlaufwerke mit unterschiedlichen physischen Formaten und
- zwei Hauptbetriebssysteme SIOS (bzw. BROS) und SCP

eingesetzt.

Da am EC 1834 intern keine 8"-Laufwerke angeschlossen sind, werden grundsätzlich "Umwege" über

- Konvertieren in das 5,25"-Format
- on-line-Übertragung
- externer Anschluß 8"-Laufwerke

erforderlich.

Zusammenwirken mit SIOS/BROS

Zum Betriebssystem SIOS werden vom DCP keine Unterstützungen zur Daten- oder Programmübernahme geboten. Für den Anwender bedeutet dies:

- Daten mit vorhandenen SCP-Programmen in das SCP-Format zu konvertieren und dann (siehe unten) nach DCP zu übernehmen
- Programme (SIOS-Assembler) neu zu erarbeiten bzw. durchgängig anzupassen (Problemorientierte Sprachen).

Zusammenwirken mit SCP

Datenaustausch

Im Betriebssystem DCP wurden unterstützende Komponenten erarbeitet, die das Zusammenwirken mit 8-Bit-Rechnern unter SCP gut unterstützen. Für den EC 1834 wird eine Variante zum direkten Austausch von SCP-Diskettendaten angeboten, außerdem eine indirekte Variante, die von der Kopplung zweier PC über Leitungen und dem Überspielen (Lesen und Senden, Empfangsschreiben) der Diskettendaten ausgeht (TLC-Programm).

SCPDCP

Das Programmsystem SCPDCP sichert die SCP-Diskettenbearbeitung unter DCP. An der DCP-Nutzerschnittstelle wird der Zugriff auf die SCP-Diskettenstruktur sichergestellt. Mittel dazu ist der Treiber SDRIVE, dessen Dateinamen in die CONFIG.SYS-Datei aufgenommen sein muß. Beim Systemstart wird mit dem automatischen Abarbeiten dieser CONFIG.SYS-Datei der Treiber geladen. Damit ist der Treiber einem logischen Laufwerk zugeordnet und an das DCP angeschlossen.

Die Variante der direkten Übernahme gestattet das Verarbeiten von SCP-Disketten unter dem DCP-Betriebssystem. Der spezifische Diskettengerätetreiber SDRIVE implementiert unter DCP-Niveau die Zugriffsmöglichkeit auf SCP-Disketten, d. h. der Treiber beinhaltet neben der physischen Zugriffsgestaltung gleichzeitig die Arbeit mit der logischen SCP-Diskettenstruktur analog des SCP-Systems selbst. Die Daten der SCP-Disketten sind dem auf EC 1834 geladenen Programm zugänglich, beispielsweise für:

- Textsystem TP
- REDABAS-3
- Kopierprogramme zum Umkopieren von Dateien einer SCP- auf DCP-Diskette
- BASIC- und PASCT-Anwenderprogramme (portiert auf Quellniveau).

Verarbeitbare SCP-Disketten:

Diskette 5,25" SS und DS (im EC 1834 wird das FD-Laufwerk K5601 eingesetzt).

Die Formate sind aus Abbildung 2 ersichtlich.

Es werden nur die zwischen den Geräteherstellern des BC A 5120/30, PC 1715 und des K 8924 im Kombinat Robotron abgestimmten physischen Diskettenformate und logischen SCP-Diskettenstrukturen unterstützt.

TLC-Programm

Übertragungskompatible TLC-Programme existieren für

- SCP (A 5120/30, PC 1715, K 8924)
- DCP (EC 1834).

Damit sind Daten zwischen zwei mit TLC arbeitenden Computern (SCP-Geräte und DCP-Rechner) übertragbar.

Die TLC-Programme realisieren folgende Funktionen:

- Anzeige eigenes oder fernes Diskettenverzeichnis
- Senden/Empfangen von Dateien

BC A5120 PC1715	V.24 oder IFSS	EC1834 A7150
TLC		TLC

Abb. 3 Übertragung von Daten zwischen zwei mit TLC arbeitenden Computern

Abb. 2 Formate

Sektoren pro Spur	Sektorgröße	Spuren	Seiten	Verarbeitung
16	256 Byte	40 80	1 (1), 2	nur lesend lesend, schreibend
5	1024 Byte	40 80	1 (1), 2	nur lesend lesend, schreibend

	SCP (8-Bit) DCP		Standardbezug für DCP-Komponenten
BASIC-Interpret.	BASI	BASI	MS-BASIC V3.11
1:	→		
2:	→		
BASIC-Compiler	BASC	BASC	MS-BASIC V5.36
1:	→		
2:	→		
Standard-BASIC-Compiler		SBASC	ANSI-Standard-Vorschlag 1986
FORTRAN	FOR (FORTRAN IV)	FOR (FORTRAN 77	FORTRAN 77
1:	→		
2:	→		
T-PASCAL	TPASC PASCAL 880/S	TPASC	Bourland-Turbo-PASCAL
1:	→		
2:	→		
MUDULA-2	–	MODULA-2	Sprachbeschreibung von Wirth

1: Aufwärtskompatibilität 2: Portieren

Abb. 4 Übersicht des Kompatibilitätsniveaus

– Senden einer Mitteilung an den entfernten Computer.

Der Datenaustausch wird mit einer zeichenweisen asynchronen Datenübertragung über eine V.24-Schnittstelle oder auch über eine IFSS-Schnittstelle ermöglicht. Das Einstellen verschiedener Datenaustauschparameter (Geschwindigkeit, Parität usw.) ist vom Anwender mittels eines menügesteuerten Installationsteil im TLC-Programm selbst vornehmbar.

Kompatibilität höherer Programmiersprachen

Der Kompatibilität kam beim Konzipieren höherer Programmiersprachen für den EC 1834 große Bedeutung zu. Die Implementierung standardgerechter Sprachversionen, das Sichern der Aufwärtskompatibilität von 8-Bit-Büro- und Personalcomputern zu EC 1834, das Portieren von Anwenderprogrammen auf Quelltextniveau standen im Vordergrund. Die Abbildung 4 gibt eine Übersicht des Kompatibilitätsniveaus.

Kompatibilität von Standard-Softwarepaketen

Für das Sichern der Nutzung von auf SCP-Rechnern A 5120/30 und PC 1715 erzeugten Daten unter DCP werden die in Abbildung 5 dargestellten Kompatibilitätsbezüge sichergestellt.

Abb. 5 Kompatibilitätsbezüge

Beziehungen zum A 7100 unter SCP 1700

Das auf dem A 7100 installierte Betriebssystem SCP 1700 nutzt die auf den 8-Bit-Computern eingesetzten Datenformate/Disketten. Bezüglich der Weiterverarbeitung der Datenbestände gelten die zu den 8-Bit-Rechnern getroffenen Festlegungen, die ein sehr gutes Kompatibilitätsniveau sichern. Für die höheren Programmiersprachen ist vor allem das Zusammenwirken unter Standard-BASIC zu beachten.

Auf dem EC 1834 wurde auch ein Standard-BASIC-Compiler implementiert.

Dieser Standard-BASIC-Compiler zielt auf die Kompatibilität zum BASIC 1700; Grundlage ist der Entwurf zum ANSI-Standard (ANSI X3J2-84); Portabilität und Kompatibilität werden gesichert.

Beziehungen zu ESER-EDVA

Das Zusammenwirken mit ESER-EDVA kann mit unterschiedlichen Zielen organisiert werden:

– Einsatz des EC 1834 zum direkten Zugriff (on-line) auf Datenbestände der EDVA. Arbeit als Dialogterminal oder Datenstation. Dabei können auch Dateien transferiert werden – primär mit dem Ziel, diese dezentral zu bearbeiten und an die EDVA "zurückzugeben"

– Übergabe von Daten off-line an die EDVA (der EC 1834 als Datenerfassungsgerät)

– Übergabe von Dateien/Dateiauszügen vom zentralen Rechner an dezentrale EC 1834 zum Verbleib und zum Bearbeiten (ohne Rückkopplung).

SCP (A 5120/PC 1715)		DCP-Solokomponente		Integrierte Systeme
TP	↔	TP	↔	Textverarbeitung
REDABAS	↔	REDABAS III	↔	Datenbankarbeit
KP		MULTICALC		Tabellenkalkulation
–		Geschäftsgrafik BGR		Geschäftsgrafik
AIDOS/M8	↔	AIDOS/M16		–

Hier sollen nur die letzten beiden Fälle betrachtet werden.

Datenübergabe off-line

Dieser Weg bedeutet entweder Diskettenlesegeräte für 5,25"-Disketten in DCP-Format an der EDVA oder ½"-Magnetband als Zwischendatenträger. Gegenwärtig existieren keine Diskettenlesegeräte für 5,25"-Disketten. Ob und ab wann solche Geräte bereitgestellt werden, kann z. Z. nicht exakt ausgesagt werden. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, daß der international vorhandene Trend zu 3,5"-Disketten (Format 720 KByte) sowohl die Familie der EC 183x als auch entsprechende Diskettenlesegeräte berühren wird.

Praktikabel und ökonomisch günstiger (geringere Anschaffungskosten, keine Kosten für Rechenzeit der EDVA) ist der Weg über das ½"-Magnetband als Zwischendatenträger. Gegenwärtig sind dazu Geräte A 5130/5120 mit ½"-Magnetband unter SCP und vorhandene Software zu nutzen. Erforderlich wird dazu für viele Betreiber das Umrüsten eines Diskettenlaufwerkes auf den Typ K 5601 sein. Die Daten sind vom EC 1834 in SCP-Format bereitzustellen, welches die oben genannten Komponenten (SCPDCP, TLC) sehr gut unterstützen. Mittelfristig wird vom Kombinat Robotron die Kopplung eines ½"-Magnetbandes an einen der 16-Bit-PC (EC 1834 oder A 7150) mit spezifischer Software zum Konvertieren und Rekonvertieren vorbereitet.

Datenübertragung on-line

Ziel dieser on-line-Verbindung EC 1834 – EDVA ist es, Daten von/nach Disketten zu überspielen. Ausgehend von den mit den 8-Bit-Rechnern gewonnenen positiven Erfahrungen werden dazu bereitgestellt:

– Das Emulationsprogramm für den AP 62 (asynchron) mit Ergänzung zum Dateitransfer. Als "Gegenstellprogramm" arbeitet auf der EDVA unter OS das bekannte DFVA 5130.

– Das Emulationsprogramm für BSC 1 bietet ebenfalls die Möglichkeit, Dateien zu übertragen.

– Neu ist die Möglichkeit des Dateitransfer mit Hilfe des KIF-Adapters und der entsprechend erweiterten Emulation EC 7927.

– Vom VEB Chemieanlagenkombinat Grimma wird unter DOS3 das Programmsystem MOVESTAR angeboten mit einer EMPC-Programmversion unter DCP, als Ergänzung für EC 1834, wobei das Terminal EC 7925 teilweise nachgebildet wird.

BASIC unter dem Betriebssystem DCP

Regina Erkenbrecher, Isolde Schreiber
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

BASIC ist für Kleinrechner eine weit verbreitete Programmiersprache. Sie wird sowohl zum Lösen kommerzieller als auch wissenschaftlich-technischer Aufgaben verwendet. Für BASIC DCP wird ein Interpreter-Sprachverarbeitungssystem und ein Compiler bereitgestellt.
Somit kann man ein mit dem BASIC-Interpreter erzeugtes Programm nach Beenden der Testphase compilieren und auf diese Weise eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit erzielen; zu beachten sind dabei Spracheinschränkungen des Compilers. Der BASIC-Interpreter eignet sich als dialogorientiertes Sprachsystem besonders gut zur Programmentwicklung im Dialog mit dem Computer.

Programmiersystem BASIC DCP

BASIC-Interpreter – BASI
Die Sprachversion erfüllt die ANSI-Festlegungen, wie sie im Dokument BSRX 3.60/1978 erklärt werden. Der Sprachvorrat des SCP-BASIC (A 5120/30 und PC 1715) ist als Untermenge im DCP-BASIC enthalten. Damit ist eine Aufwärtskompatibilität von SCP-BASIC zu DCP-BASIC auf Quellniveau gewährleistet. Unter dem Betriebssystem DCP existieren folgende wichtige Erweiterungen:

- Doppelte Genauigkeit

Wissenschaftlich-technische Anwendungen werden durch eine Vielzahl mathematischer Funktionen erleichtert. Dabei kann in doppelter Genauigkeit gearbeitet werden, wobei der Schalter/D (Laden von BASI) zu setzen ist

- Kursorpositionierung

Es ist eine beliebige Positionierung des Kursors Zeile/Spalte auf dem Bildschirm durch die Anweisung LOCATE möglich.

- Dateiarbeit

Es wird eine komfortable Dateiarbeit (sequentieller und Direktzugriff) unterstützt. Dabei besteht die Möglichkeit, auch sequentielle Dateien durch Eröffnen der Datei im APPEND-Modus zu erweitern

- Pfadunterstützung

Die Syntax für die Dateispezifikation läßt die Angabe eines Pfades zu einer Einheit oder Datei zu. Alle Kommandos und Anweisungen, in denen eine Dateispezifikation angegeben werden kann, erlauben die Angabe eines Pfades

- Fehlernachrichten

Für die Fehlerbehandlung stehen weitere Fehlernachrichten zur Verfügung.

Neue Sprachelemente
In DCP-BASIC sind eine ganze Reihe neuer Sprachelemente gegenüber SCP-BASIC enthalten, insbesondere zur Nutzung solcher Hardwarekomponenten wie Farbgrafikbildschirm, Tongenerator für Musik und serielle Schnittstelle für asynchrone Datenfernverarbeitung:

- Datum/Uhrzeit

Es ist möglich, das aktuelle Datum und die Uhrzeit zu setzen und abzurufen durch die Variablen/Anweisungen DATE und TIME

- Tastenfunktionen

Die vorhandenen Funktionstasten F1 ... F10 können mit der Anweisung KEY neu belegt und der Inhalt in Zeile 25 des Bildschirms angezeigt werden. Standardmäßig führt z. B. die Taste F4 das Kommando SAVE"... aus

- Unterbrechnungsabfrage

Es kann mit Unterbrechnungsabfrage gearbeitet werden. Die Anweisung KEY n aktiviert bzw. inaktiviert die Unterbrechung für eine angegebene Taste im BASIC-Programm.
Mit ON KEY(n) kann, falls eine Unterbrechnung aktiviert wird, zu einer ausgewählten Zeilen-Nr. verzweigt werden

- Datenfernverarbeitung

Zur Kopplung mit anderen Computern oder peripheren Geräten wird die serielle Schnittstelle V.24 für asynchrone Datenfernverarbeitung unterstützt.
Mit der Anweisung OPEN "COMn:..." werden die Parameter für Geschwindigkeit, Parität, Anzahl Datenbits und Stoppbits, Satzlänge festgelegt. "n" steht für 1 oder 2 und bedeutet die Nummer des Anschlusses auf dem Adapter für serielle Kommunikation.

Da jeder Datenfernverarbeitungsanschluß als Datei eröffnet wird, sind alle Ein-/Ausgabeanweisungen und Funktionen, die für Diskettendateien gültig sind, auch für Datenfernverarbeitung vorhanden.
Zusätzlich dazu kann eine Unterbrechnungsabfrage über COM(n) aktiviert oder inaktiviert werden.

- Musik

Über SOUND sind Töne zu erzeugen.
Wird die Anweisung PLAY verwendet, können in einer Zeichenkette einzelne Zeichen für Musikbefehle abgelegt werden. Dabei können Oktaven gewählt und Halbtöne in ausgewählter Länge gespielt werden. Das Tempo ist vorgebbar.

- Grafik

BASIC-Anweisungen unterstützen softwareseitig die Grafik- und Farbmöglichkeiten des Computers; grafische Gebilde sind einfach zu programmieren.
Grundsätzlich wird mit zwei verschiedenen Modi am Bildschirm gearbeitet:
– *Textmodus:* Dieser Modus dient der Darstellung von Zeichen. Der Zeichenvorrat beträgt hierbei 256 Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Symbole für Block-Grafik). Für das Darstellen der Zeichen stehen 16 verschiedene Farben zur Verfügung
– *Grafikmodus:* Er dient zur Darstellung der Bildpunkte und grafischen Gebilde. Es werden zwei verschiedene Auflösungen angeboten: Mittlere Auflösung mit 320×200 Bildpunkten und die Möglichkeit, zwei Farbpaletten zu je drei Farben zu verwenden. Hohe Auflösung mit 640×200 Bildpunkten. In dieser hohen Auflösung kann nicht mit Farbe gearbeitet werden, hier ist nur die schwarz/weiß-Darstellung möglich.
Mit der Anweisung SCREEN wird der Modus bzw. die Auflösung bei Grafikmodus ausgewählt.
Wird im Textmodus gearbeitet, so können mehrere Bildschirmseiten (4 bzw. 8) bearbeitet und gespeichert werden. Da aber nur ein Kursor zur Verfügung steht, müssen mit der Anweisung CSRLIN und der Funktion POS(O) die Kursor-Koordinaten jeweils gerettet werden.
Die aktuelle Seite bzw. die visuelle Seite werden ebenfalls mit der Anweisung SCREEN ausgewählt.
Im Grafikmodus stehen eine Vielzahl von Anweisungen zur Verfügung, um verschiedene grafische Gebilde auf dem Bildschirm zu konstruieren, so z. B. die Anweisungen:

PSET/ PRESET	Setzen eines Bildpunktes
LINE	Zeichnen einer Linie bzw. eines Viereckes
DRAW	Zeichnen komplexer Gebilde mit Hilfe einer Grafikdefinitionssprache
PUT/GET	Lesen/Schreiben von Bildpunkten vom Bildschirm in den Speicher/vom Speicher auf den Bildschirm
CIRCLE	Zeichnen von Kreisen, Kreisbögen und Ellipsen
COLOR	Auswählen der Farbpalette
PAINT	Füllen eines Bildschirmbereiches mit einer Farbe
POINT	Übergeben der Farbe eines Punktes bzw. der Koordinaten.

Bei allen diesen Anweisungen ist die Angabe verschiedener Parameter für eine komfortable Grafik möglich.
Weiterhin steht die Anweisung VIEW zur Verfügung, um Ausschnitte auf dem Bildschirm zu definieren, in dem die oben aufgeführten Anweisungen wirken.
Die Anweisung WINDOW kann verwendet werden, um Bildschirmkoordinaten neu zu definieren, zum Beispiel um den Schnittpunkt der X- und Y-Achse in den Mittelpunkt des Bildschirms zu legen.

- Verzeichniszugriff

Über die Anweisungen
MKDIR, CHDIR und RMDIR
ist der Verzeichniszugriff möglich

- Laden und Abarbeiten von DCP-Programmen

Die Anweisung SHELL lädt eine andere Programmdatei (Dateityp .COM, .BAT oder .EXE) vom BASIC-Niveau aus und führt diese als *Kind-Prozeß* aus. Anschließend wird mit der auf die Anweisung SHELL folgenden Anweisung im BASIC-Programm fortgesetzt.

BASIC-Compiler BASC

Der BASIC-Compiler ist ein optimierender Compiler. Er wird als Ergänzung zum vorgestellten BASIC-Interpreter bereitgestellt und ist bis auf spezielle Abweichungen zum Sprachvorrat des Interpreters kompatibel. Zu beachten ist allerdings, daß Grafikanweisungen nicht compiliert werden können.
Der Compiler übersetzt Quellprogramme, die mit dem BASIC-Interpreter entwickelt und ausgetestet wurden, in fertige Maschinenprogramme. Diese Programme haben meistens eine kürzere Programmlaufzeit und benötigen weniger Speicherplatz als mit dem Interpreter; sie ermöglichen eine Quellcodesicherung.
Einsatzgebiete
Mit dem Programmiersystem BASIC DCP steht ein einfach zu handhabendes Werkzeug zur Verfügung, das dem Nutzer des EC 1834 den Einstieg in die Arbeit erleichtert. BASIC DCP schafft Voraussetzungen für den individuellen Einsatz auch für Nutzer, die über keine oder nur geringe EDV-Kenntnisse verfügen.

Programmierung des EC 1834 mit TPASCAL

Klaus-Dieter Wilnow
VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda

TPASCAL, auf der Grundlage des international weitverbreiteten TurboPASCAL entwikkelt, stellt eine dynamische Sprache dar, die viele Vorteile in sich vereint.
Diese 1971 erstmalig veröffentlichte Programmiersprache erlaubt mittels strukturierter Programmierung eine systematische Annäherung an die Arbeit mit dem Computer.
TPASCAL ist eng an das Standardpascal von K. Jensen und N. Wirth angelehnt, wie es in dem Pascal User Manual and Report beschrieben wurde.
TPASCAL ist schnell und kompakt, ein echtes Entwicklungssystem mit integriertem Editor, der zu TEXT (TP) kompatibel ist sowie einem superschnellen Single-Pass-Compiler (etwa 1000 Quellzeilen/Minute).
TPASCAL kennt die meisten Erweiterungen zum Sprachstandard, darunter die Behandlung von STRING-Variablen, die Dateibehandlung, Grafik- und Soundbefehle. Sollte einmal der Vorrat von TPASCAL für ein spezielles Problem nicht ausreichen, so helfen maschinennahe Prozeduren und Funktionen (INLINE-Konstruktionen) weiter.

Systemkern

Der Start erfolgt durch die Eingabe des Kommandos TPASCAL. Das Grundmenü (Abb.) ermöglicht folgende Kommandoauswahl:

```
Lauf-Werk : A
Gültiger Pfad :\
Aktivfile:
Hauptfile:
Editor Compiler – Optionen Test
Sichern Beenden Dir
Text : 0 Bytes
Frei : xxxxx Bytes
```

Grundmenü

L Laufwerkszuweisung
G Pfadzuweisung
A Aktivfile laden
Das File steht danach zum Editieren bereit
H Hauptfile spezifizieren
Dieses Kommando muß gegeben werden, wenn das zu compilierende Programm Includefiles enthält
E Editieren
Eingabe/Veränderung des Aktivfiles
C Compilieren
Compiliert wird das Hauptfile, wenn nicht angegeben, dann das Aktivfile
T Test
Ausführen des compilierten Programmes, wenn dieses mit den Optionen T oder P (vergl. Nebenmenü) übersetzt wurde
D Directory
Anzeige der Directory im aktuellen Laufwerk sowie des freien Speicherplatzes auf der Diskette
S Sichern
Schreiben des Aktivfiles auf Diskette
O Optionen
Setzen von Compiler-Optionen über ein Nebenmenü
B Beenden
Rückkehr zum Laufzeitsystem DCP.

EC-1834-Extras in TPASCAL

Für die folgenden Ausführungen wird die Kenntnis des Programmiersystems PASCAL-T im SCP vorausgesetzt und nur auf die zusätzlichen Möglichkeiten des Compilers hinsichtlich 16-Bit-Technik (EC 1834 mit DCP) näher eingegangen.
Bibliotheksprozeduren
Mit TPASCAL kann die Directory-Baumstruktur, die DCP erlaubt, manipuliert werden.

■ CHDIR-Prozedur
Syntax:
CHDIR (<String>);
Die aktuelle Directory wird in den durch <String> definierten Ausdruck geändert
■ MKDIR-Prozedur
Syntax:
MKDIR(<String>);
Mit dem durch <String> definierten Ausdruck ist es möglich, eine neue Subdirectory anzulegen. Der <String> deklariert den Pfad und den Namen; der letzte Name darf noch nicht vorhanden sein
■ RMDIR-Prozedur
Syntax:
RMDIR(<String>);
Mit dem durch <String> definierten Ausdruck ist es möglich, eine Subdirectory zu löschen

■ GETDIR-Prozedur
Syntax:
GETDIR(<Integer>,<String>);
Von dem durch <Integer> festgelegten Laufwerk wird in <String> die Bezeichnung der aktuellen Directory eingegeben. Dabei bedeutet 1 = A, 2 = B, 3 = C usw.
■ WHEREX-Funktion
Syntax:
wherex;
Die Funktion Wherex liefert die aktuelle x-Koordinate des Cursors
■ WHEREY-Funktion
Syntax:
wherey;
Die Funktion Wherey liefert die aktuelle y-Koordinate des Cursors
■ WINDOW-Prozedur
Mit der Prozedur Window ist es möglich, jeden Bereich des Bildschirms als Fenster festzulegen.
Syntax:
window (<XPos1>,<YPos1>,
<XPos2>,<YPos2>)

Diese Prozedur legt ein Fenster durch zwei Diagonalpunkte fest (Links oben: <XPos1>und<YPos1>, Rechts unten: <XPos2>und<YPos2>).
Zu beachten ist die minimale Fenstergröße von zwei Spalten und zwei Zeilen. Nach der Definition beziehen sich die Bildschirmkoordinaten relativ auf dieses Fenster.
Der Bereich außerhalb steht nicht mehr zur Verfügung. Das Fenster verhält sich so wie vor der Definition der ganze Bildschirm. Es ist somit möglich, Texte in diesem Fenster rollen zu lassen und Zeilen einzufügen oder zu löschen.
■ TEXTMODE-Prozedur
Die Prozedur Textmode ermöglicht das Arbeiten in vier unterschiedlichen Betriebsarten, z. B.:
Textmode (BW40); schwarz-weiß Darstellung mit 40 Zeichen/Zeile
Textmode (BW80); schwarz-weiß Darstellung mit 80 Zeichen/Zeile
Textmode (C40); Farbdarstellung mit 40 Zeichen/Zeile
Textmode (C80); Farbdarstellung mit 80 Zeichen/Zeile.
Die verwendeten Konstanten sind vom System vordefiniert und haben folgenden Wert:
BW40 = 0
BW80 = 2
C40 = 1
C80 = 3

Farbdarstellung – Farbvarianten
In dieser Betriebsart kann jedes Zeichen aus einer Menge von 16 Farben ausgewählt werden. Der Hintergrund ist aus einer Menge von 8 Farben wählbar.
■ TEXTCOLOR-Prozedur
Syntax:
textcolor (<Integer>);
Mit der Prozedur Textcolor kann man die Farbe der Zeichen festlegen
■ TEXTBACKGROUND-Prozedur
Syntax:

textbackground (<Integer>);
Mit der Prozedur Textbackground kann man die Farbe des Hintergrundes festlegen

Sonstige Funktionen und Prozeduren

■ ADDR-Funktion
Syntax:
addr (<abc>)
Die Funktion liefert die Speicheradresse des ersten Byte der Variablen abc; der Wert ist ein 32-Bit-Zeiger, bestehend aus Segmentadresse und Offset

■ OFS-Funktion
Syntax:
ofs (<objekt>)
Die OFS-Funktion liefert das Offset als Integerwert vom ersten Byte der Variablen, Prozedur oder Funktion, die im entsprechenden Speichersegment verwendet wird

■ SEG-Funktion
Syntax:
seg (<objekt>)
Die SEG-Funktion liefert die Adresse des Segments als Integerwert vom ersten Byte der Variablen, Prozedur oder Funktion, die als <objekt> angegeben ist

■ CSEG-Funktion
Syntax:
cseg
Die CSEG-Funktion liefert einen Integerwert von der Bassisadresse des Codesegments

■ DSEG-Funktion
Syntax:
dseg
Die DSEG-Funktion liefert einen Integerwert von der Basisadresse des Datensegments

■ SSEG-Funktion
Syntax:
sseg
Die SSEG-Funktion liefert einen Integerwert von der Stacksegmentadresse

■ SOUND-Prozedur
Mit der Standardprozedur Sound hat man die Möglichkeit, den Lautsprecher des PC anzusprechen
Syntax:
sound (<Integer>);
Der Integerausdruck gibt die Frequenz in Hz an und ist solange wirksam, bis er durch die Standardprozedur Nosound ausgeschaltet wird.
Syntax:
nosound.

Dateiarbeit in TPASCAL am EC 1834

PASCAL unterscheidet zwischen Geräte- und Diskettenfiles. Diskettenfiles werden unter dem vom Nutzer vereinbarten Filenamen (Prozedur ASSIGN) auf Diskette abgelegt.
Der Name eines Diskettenfiles wird durch eine Zeichenkette dargestellt. Für den Basisnamen sind maximal 8, für die Erweiterung maximal 3 Zeichen zugelassen.
Durch den Typ eines Files wird die Größe und das Format der Filekomponenten spezifiziert. Folgender Standardtyp ist vordefiniert:
TEXT = FILE OF CHAR.
Für jedes File wird während der Laufzeit ein File-Informationsblock angelegt. Dieser ist dem Programmierer nicht direkt zugänglich. In PASCAL stehen dem Nutzer folgende Zugriffsroutinen für ein File zur Verfügung:

① Sequentieller und wahlfreier Zugriff zu Binärfiles
– READ
– WRITE

② Sequentieller Zugriff zu Textfiles
– READLN
– WRITELN

③ Blockweiser Zugriff zu Binär- und Textfiles
– BLOCKREAD
– BLOCKWRITE.

Vor einem wahlfreien Zugriff muß das Filefenster mit der Prozedur SEEK positioniert werden.
Es stehen weitere Funktionen/Prozeduren zur Verfügung, welche die Filearbeit unterstützen.

Zusätzliche Dateiroutinen

Mit den folgenden Routinen ist es möglich, einem erweiterten Bereich von Records in DCP Platz zu geben:

Funktionen
longfilesize
(<Filevariable>)
longfileposition
(<Filevariable>)
Prozedur
Longseek
(<Filevariable>,<nummer>).

Direktdateien unter DCP

Im Betriebssystem DCP hat man die Möglichkeit, mit TPASCAL Nicht-PASCAL-Dateien als Direktdateien zu lesen (File of Byte). Im Gegensatz zu TPASCAL für SCP verwaltet TPASCAL keine Informationen am Anfang einer Datei.

DCP Systemaufruf

Aus Kompatibilitätsgründen zu Turbo-PASCAL wurde der Systemaufruf MSDOS beibehalten.
Syntax:
msdos (<recsatz>);
Durch das System wird vor dem Aufruf von MSDOS das Laden des Registersatzes aus den Variablen des Recordsatzes realisiert. Nach Beendigung des Systemaufrufs wird der aktuelle Registerstand wieder in die Variablen des Records zurückgespeichert.

Mit TPASCAL wird es dem SCP-Nutzer von PASCAL-T möglich, in der gewohnten Sprache zu programmieren. In Vorbereitung sind eine Anzahl von Werkzeugen (TOOLBOXEN) zur Nutzung mit TPASCAL. Dabei handelt es sich vorrangig um Routinen zur Verwaltung indexsequentieller Dateien, schnellen Sortierung, für komplizierte mathematische Funktionen, Graficunterstützung u. a.

FORTRAN77 DCP

Dr. Hans-Christian Weber
VEB Robotron-Projekt Dresden

Das Programmiersystem FORTRAN77 DCP besteht aus dem Compiler und einer generierbaren Laufzeitbibliothek. Der Compiler übersetzt FORTRAN77-Quellprogramme in Objektmoduln, die mit dem Programmverbinder zu ausführbaren Lademoduln verbunden werden müssen. Dabei werden externe Bezugnahmen standardmäßig über die FORTRAN77-Laufzeitbibliothek aufgelöst.
Die Laufzeitbibliothek ist für die Arbeit mit dem Gleitkommaemulator oder Gleitkommaprozessor generierbar. Das Programmiersystem FORTRAN77 DCP ist sowohl auf Quelltext- als auch Objektmodulniveau kompatibel zum FORTRAN77-Programmiersystem des SCP für A 7100.

Realisierter Sprachumfang

Der FORTRAN77-Compiler implementiert den im ISO-Standard 1539-1980 (entspicht ANSI X3.9-1978) festgelegten Sprachumfang ohne Einschränkungen. Für den Nutzer bietet FORTRAN77 gegenüber früheren FORTRAN-Versionen folgende wesentliche Erweiterungen:
– Mit dem Datentyp CHARACTER und verschiedenen Standardfunktionen zum Verarbeiten von Zeichenketten ist nun auch mit FORTRAN-Mitteln eine einfache und wirkungsvolle Verarbeitung von Texten möglich
– Unterstützung der strukturierten Programmierung durch die BLOCK-IF-Anweisung in der Form:
IF...THEN...
ELSEIF...THEN...
ELSE...ENDIF
– Felder dürfen bis zu sieben Dimensionen haben. Untergrenzen der Dimensionen dürfen auch von eins verschiedene Werte haben
– in numerischen Ausdrücken dürfen Operanden unterschiedlicher Datentypen auftreten. Vor arithmetischen Operationen oder Zuweisungen werden bei Bedarf implizite Konvertierungen ausgeführt
– Direktzugriff auf die Sätze von Plattendateien
– Listengesteuerte E/A
Bei dieser besonders bequemen Art der Übertragung formatierter Sätze wird auf die Beschreibung der Daten durch Formatelemente verzichtet
– in der DO-Anweisung sind zur Schleifensteuerung auch Ausdrücke erlaubt
– Verwendung symbolischer Namen für Konstante.
Zusätzlich zum Standard werden einige Sprachelemente implementiert, auf die die Nutzer früherer FORTRAN-Versionen nicht gern verzichten wollen. Das betrifft z. B. die Schreibweise REAL*8, die der Programmierer auch weiterhin anstelle der aufwendigeren Schreibweise DOUBLE PRECISION benutzen kann.

Der im Standard nicht vorgesehene Datentyp INTEGER*2 ist realisiert und sollte benutzt werden, wenn kurze Festkommadaten ausreichen. Für die Arbeit am Bildschirm ist für die formatgerechte Eingabe des Quelltextes die Nutzung von Tabulatoren unterstützt.

Einsatzgebiete

FORTRAN77 DCP ist insbesondere für die Bearbeitung von Aufgaben mit wissenschaftlich-technischem Charakter geeignet. Es findet deshalb häufig Anwendung bei der Lösung numerischer Probleme sowie von CAD/CAM-Aufgabenstellungen.

Programmiersystem C DCP

Dr. Rolf Dottermusch
VEB Robotron-Projekt Dresden

Die Programmiersprache C verbindet durch ihre Ausdrucksmittel die Vorteile der Assemblerprogrammierung mit den Möglichkeiten der Programmierung in komplexen strukturierten Anweisungen.
C bietet Mittel zur Deklaration skalarer (integer-, float- und character-Variablen) und strukturierter (Strukturen, Vereinigungen und Felder) Datenobjekte. Die Datenobjekte können mit verschiedenen Speicherklassenattributen versehen werden. C unterstützt die Arbeit mit Pointern. In C ist ein einstufiges Prozedurkonzept und ein Blockkonzept realisiert.

Beschreibung des C DCP

Das Programmiersystem C DCP besteht aus dem Compiler und den C-Bibliotheken für die Speichermodelle SMALL, MEDIUM und LARGE. Der Compiler übersetzt C-Quelltext in Objektcode, der in einem Objektfile abgespeichert wird. Die Objektfiles können mit Hilfe des Programmverbinders LINK unter Benutzung der entsprechenden C-Bibliothek zu einem Programm verbunden werden, das unter Steuerung des Betriebssystems abgearbeitet werden kann.
Im C-Compiler für DCP sind der Sprachvorschlag von Kernighan/Ritchie und einige an den Standardvorschlag angelehnte Erweiterungen implementiert. Eine effektive Programmentwicklung in C wird durch Möglichkeiten der Quelltexteinschließung (include), der Makrodefinition und -benutzung auf C-Niveau und der bedingten Übersetzung durch den C-Compiler für DCP unterstützt.
Die C-Bibliotheken unterstützen folgende Funktionskomplexe:
- Puffermanipulation
- Klassifikation und Konvertierung von Zeichen
- Datenkonvertierung
- Arbeit mit Fileverzeichnissen
- File-Handling
- Standard-Ein/-Ausgabe
- Mathematische Funktionen
- Speicherverwaltung
- DCP-Interface
- Steuerung von Prozessen
- Suchen und Sortieren
- Zeichenkettenmanipulation
- Zeitfunktionen
- sonstige Funktionen.

Folgende Dokumentationen werden dem Nutzer angeboten:
- Sprachbeschreibung der Programmiersprache C DCP und
- Nutzerhandbuch einschließlich Beschreibung der Bibliothek.

Das Programmiersystem DCP ist arbeitsfähig mit der Basiskonfiguration des EC 1834 und arbeitet unter dem Betriebssystem DCP.

Einsatzgebiete

Die Programmiersprache C ist vorrangig für Aufgaben der Systemprogrammierung geeignet und kann auch für die Programmierung von Anwendersoftware eingesetzt werden.

Programmiersystem Modula-2 DCP

Dr. Josef Staubach
VEB Robotron-Projekt Dresden

Modula-2 ist aus dem Bedürfnis heraus entstanden, auf Rechnern unterschiedlichster Leistungsklassen komplexe Programmieraufgaben und Aufgaben der Systemprogrammierung effektiv bewältigen zu können. Das Leitmotiv für dieses Ziel heißt „Abstraktion durch Modularisierung" und hat dieser Programmiersprache seinen Namen gegeben (MODULar programming LAnguage).
Modula-2 verfügt über ein klar erkennbares Sprachkonzept, eine einfache Syntax und einen überschaubaren Wortschatz und ist somit leicht erlernbar. Da Modula-2 einen guten Programmierstil unterstützt, zeichnen sich Modula-2-Programme durch gute Lesbarkeit und leichtere Wartbarkeit aus.

Modula-2 verfügt mit seinem Modulkonzept über ein Abstraktionsmittel, das diese Sprache für die moderne Programmiertechnologie attraktiv macht, da es
- die wesentlichen Ebenen des Daten- und Algorithmenentwurfs (globaler Entwurf, schrittweises Verfeinern, Programmentwurf) unterstützt und die arbeitsteilige Entwicklung komplexer Programme wesentlich erleichtert,
- eine exakte Beschreibung der Modul-Schnittstellen und ihre Trennung von der Realisierung der Moduln verlangt,
- das separate (aber nicht unabhängige) Übersetzen eines Moduls bei gleichzeitigem Prüfen seiner Schnittstellen zu anderen Moduln ermöglicht,
- das Wiederverwenden von Moduln fördert und
- das Abkapseln maschinen- und betriebssystemabhängiger Programmteile in Basismoduln unterstützt und somit das Übertragen von Programmen auf andere Rechner und Betriebssysteme erleichtert.

Mit diesen Eigenschaften kann Modula-2 nicht nur als Programmiersprache, sondern zugleich als Entwurfssprache betrachtet werden, bei der der Compiler die Übereinstimmung zwischen Entwurf und Realisierung prüft.

Beschreibung MODULA-2 DCP

Der Nutzer des Progammiersystems MODULA-2 DCP formuliert sein Programm als Moduln der Sprache Modula-2 (Version 1984). Dieser Quelltext wird durch den Modula-2-Compiler übersetzt. Bei der Übersetzung eines Definitionsmoduls erzeugt der Compiler ein Symbolfile, das als interne Schnittstellenbeschreibung benutzt wird. Bei der Übersetzung anderer Moduln erzeugt der Compiler ein Objektfile. Die Objektfiles können mit Hilfe des Programmverbinders des Betriebssystems zu einem Programm verbunden werden, das dann unter Steuerung des Betriebssystems abgearbeitet werden kann. Zu Objektfiles, die aus Modula-2-Quellen entstanden sind, können auch andere Objekte gebunden werden.
Das Programmiersystem unterstützt die Speichermodelle SMALL und LARGE. Der implementierte Sprachumfang ist kompatibel zu dem von Modula-2 für SCP 1700.
Als Anwenderdokumentation werden Sprachbeschreibung und das Nutzerhandbuch angeboten.
Modula-2 DCP ist arbeitsfähig auf der Basiskonfiguration des EC 1834 unter dem Betriebssystem DCP.

Einsatzgebiete

Modula-2 ist besonders für
- die Systemprogrammierung und
- die Realisierung komplexer Anwendungsprogramme in Wissenschaft und Technik geeignet.

Für jeden Einsatzbereich kann man die bereichstypischen Funktionen und Algorithmen in eigenen Moduln (Bibliotheken) bereitstellen.
Modula-2 ist ein effektives Programmierwerkzeug und eine Sprache für den Modulentwurf komplexer Softwaresysteme.

Fortsetzung von Seite 21

konfigurieren. Bei dieser Gelegenheit können installierbare Gerätetreiber, die ein spezielles Interface enthalten, in das System einbezogen werden. Damit besteht eine Möglichkeit der funktionellen Erweiterung des Betriebssystems ohne Eingriffe in das Betriebssystem. DCP ist kein Multitasking-Betriebssystem. Es enthält jedoch einige einfache Grundfunktionen dafür, die z. B. in Form der Hintergrundverarbeitung genutzt werden, um während der normalen Arbeit mit dem System Dateien zu drucken. Das Nutzer-Diagnosesystem ist eine weitere Komponente des Grundsystems DCP.

Textverarbeitung

Karl-Heinz Fuchs
VEB Robotron-Büromaschinenwerk
Sömmerda

Auf der Basis des wissenschaftlich-technischen Fortschritts werden ständig neue gerätetechnische Lösungen mit erweitertem Gebrauchswert produziert und angeboten. Damit gewinnt die Portabilität an Softwarelösungen zunehmend an Bedeutung. Bei der Entwicklung des Textprozessors für den EC 1834 wurde dieser Sachlage Rechnung getragen und die bereits eingeführten Bedienungsgewohnheiten berücksichtigt. Anwender, die mit dem Betriebssystem SCP auf 8-Bit-Technik arbeiten, können problemlos auf den Textprozessor mit der Funktionsgrundlage des Betriebssystems DCP übergehen.

Die Arbeit mit dem Textprozessor

Der Textprozessor wurde für das Betriebssystem DCP weiterentwickelt. Gearbeitet wird mit dem 25×80 Zeichen umfassenden Bildschirm, der monochromatisch und auch als Farbdisplay ausgelegt sein kann. Steht ein Farbdisplay zur Verfügung, so ist der Nutzer in der Lage, zur besseren Lesbarkeit der Bildschirminformationen eine farbliche Redefinition der Menü-, Text- und Hintergrundfarbe vorzunehmen. Bei der Arbeit mit dem Textprozessor wird generell auf die Verwendung des IBM-Befehlssatz-Mode orientiert. Dabei muß der IBM-Zeichensatz-2 in den Druckern eingestellt sein (Codes 80 bis 9F sind nationale Sonderzeichen). Sollten Drucker benutzt werden, bei denen der IBM-Befehlssatz nicht vorhanden ist, bietet das Installationsprogramm weiere Befehlssätze (Epson, Diablo ...) zur Auswahl an.
Mit Hilfe des Installationsprogrammes, welches in seiner Handhabung weitgehend dem unter SCP gleicht, läßt sich der Textprozessor so konfigurieren, daß er eine Vielzahl von Druckerfunktionen unterstützt. Zu beachten ist, daß der Textprozessor die Druckausgabe standardgemäß über den logischen Kanal LPT1 (Centronics) realisiert.
Steht aber dem Anwender ein Drucker mit V.24/IFSS-Interface zur Verfügung (logischer Kanal COM1), so muß zunächst mit Hilfe des Programms MODE eine Parameterinitialisierung und Umlenkung von LPT1 und COM 1 vorgenommen werden.

Erweiterungen unter dem Betriebssystem DCP

Der Leistungsumfang des Betriebssystems DCP bietet dem Anwender Möglichkeiten, die Handhabung des Textprozessors effektiver zu gestalten. Hierbei sind vor allem die Möglichkeiten zum

– Einrichten eines RAM-Floppys
– Aufteilen von Unterverzeichnissen eines externen Speichers(Diskettenspeicher, Festplattenspeicher) in mehrere logische Laufwerke
– Verwenden von Stapelverarbeitungsdateien und der Konfigurationsdatei

zu nennen.

Das Beispiel in der Abbildung verdeutlicht, wie über eine modifizierte Datei CONFIG.SYS und die Stapelverarbeitungsdatei AUTOEXEC.BAT ein RAM-Floppy generiert und auf Unterverzeichnisse der Harddisk zugegriffen werden kann. Gleichfalls wird ein Umlenken des Datenstromes auf den logischen Kanal COM1 (V.24) vorgenommen.
Der Vorteil einer solchen Vorgehensweise besteht darin, daß Speicherzugriffe in Hauptspeichergeschwindigkeit erfolgen (RAM-Floppy) und der Nachteil der Nichtpfadorientierung des Textprozessors mit Hilfe der SUBSTITUTE-Kommandos nahezu aufgehoben wird.

Zeichen-Codes und deren Aufzeichnungsweise auf Diskette/Festplatte

Das Betriebssystem DCP unterstützt im Gegensatz zum Betriebssystem SCP bezüglich Tastatur, Bildschirm und Drucker den 8-Bit-Code. Das heißt, der Textprozessor erlaubt es, alle im Code-Bereich 20 bis FF Hex. vorkommenden Zeichen zu bearbeiten.
Zeichen aus diesem Code-Bereich, die nicht auf der Tastatur enthalten sind (Grafikzeichen und nationale Sonderzeichen), lassen sich mit Hilfe der Taste ALT (gedrückt) und Eingabe des Dezimalwertes des gewünschten Zeichens (siehe Codetabelle) darstellen. Diese Codeproblematik – 7-Bit-Code bei SCP und 8-Bit-Code bei DCP – muß bei der Übernahme von Textdateien von SCP auf DCP beachtet werden, um bei der Druckausgabe Textidentität zu erhalten.
Editiert man mit dem Textprozessor unter SCP beliebigen Text, so werden sämtliche Zeichen mit Hilfe des 7-Bit-ASCII-Codes dargestellt. Dabei benutzt der Textprozessor das achte Bit eines Zeichens jeweils zum Verwalten von Formatierungsinformationen. Beim Erfassen der Zeichen [,\,], {,|,} und ~ besteht Codeidentität zu den nationalen deutschen Sonderzeichen Ä, Ö, Ü, ä, ö, ü und ß (Hex. 5B, 5C, 5D, 7B, 7C, 7D und 7E). Eine Unterscheidung erfolgt erst bei der Druckausgabe, indem entweder softwaremäßig oder über DIL-Schalter am Drucker der jeweils gewünschte nationale Zeichensatz eingestellt wird.
Unter dem Betriebssystem DCP benutzen Tastatur, Bildschirm und Drucker jeweils 8 Bit zur Darstellung eines Zeichens. Nationale Sonderzeichen sind damit durch eigene Codes ≥ 80 Hex. eindeutig (im Unterschied zu SCP) festgelegt (Ä = 8E Hex., Ö = 99 Hex., Ü = 9A Hex., ä = 84 Hex., ö = 94 Hex., ü = 81 Hex., ß = E1 Hex.). Beim Aufzeichnen von Informationen auf Diskette/Festplatte erfahren die Code-Bereiche 20 bis 7F und 80 bis FF Hex. durch den Textprozessor eine unterschiedliche Behandlung, die in der Verwaltung von Formatierungsinformationen begründet ist.
Da der Codebereich 20 bis 7F Hex. nach wie vor nur 7 Bit zur Darstellung eines Zeichens benötigt, wird das noch freie achte Bit zum Verwalten von Formatkennzeichen benutzt. Da aber bei den Zeichen ≥ 80 Hex. bereits alle 8 Bit belegt sind und demzufolge kein Platz für die Aufnahme von Formatkennzeichen vorhanden ist, erzeugt der Textprozessor zusätzlich zum Informationsbyte ein Vorbyte (1B Hex.) und Nachbyte (1C), wobei im Vorbyte die Formatkennzeichenverwaltung stattfindet. Analog hierzu werden alle über die Taste ALT eingegebenen Zeichen behandelt. Auf die Druckausgabe haben Vor- und Nachbyte keinen Einfluß, da diese zuvor beseitigt werden und nur das reine Informationsbyte zum Druck gelangt.
Zum Umsetzen von Textdateien von 7-Bit- auf 8-Bit-Niveau ist ein unter SCP lauffähiges Programm in Vorbereitung, welches dem Anwender eine Codeanpassung mit Hilfe des Textprozessors (Such- und Austauschfunktion) erspart.

Hinweise für die Nutzung

Der Befehlsumfang des Textprozessors ist mit Ausnahme von zwei Befehlen (^QI und ^QH) und einer zusätzlichen Abfrage bei Ausgabe einer Datei auf Diskette der gleiche wie der des Textprozessors unter SCP.
Die neue hinzugekommenen Befehle bewirken ein wortweises bzw. zeilenweises Umwandeln von Kleinbuchstaben in Großbuchstaben. Da der Textprozessor unter

```
CONFIG.SYS                          AUTOEXEC.BAT

DEVICE = VDISK.SYS 128 512 COPY   A: TP* OVR   D:
64
LASTDRIVE = F                       SUBST E:  C:   /PFAD1/ PFAD11
                                    SUBST F:  C:   /PFAD2/ PFAD21
                                    MODE  COM1: 9600,N,8,1,P
                                    MODE  LPT1: = COM1
```

Generierung eines RAM-Floppy und Zugriff auf die Unterverzeichnisse der Harddisk über die Dateien COFIG.SYS und AUTOEXEC.BAT

anderem auch zum Erstellen von Quelltexten für Assemblerprogramme benutzt wird, wirken sich eventuell im Quelltext vorhandene Vor- und Nachbyte bei Zeichen ≥ 80 Hex. störend auf die Assemblierung aus.
Wird die zusätzliche Abfrage bei Ausgabe einer Datei auf Diskette – „Wiederverwenden des Ausgabetextes für TP?" – verneint, so enthält das Zielfile nur noch die echten Zeichencodes ohne Vor- und Nachbyte. Die Rückkonvertierung eines auf diese Weise erzeugten Zielfiles ist nicht möglich.
Neu ist ferner, daß der geübte Bediener nunmehr seine Eingaben überlappt vornehmen und somit zeitsparender arbeiten kann.

Datenbankbetriebssystem REDABAS-3 DCP

Ursula Hempel, Rolf-Günter Riedel
VEB Robotron-Projekt Dresden

Überall dort, wo Informationsbestände rechnergestützt erfaßt, verwaltet und ausgewertet werden sollen, bewährt sich der Einsatz eines Datenbankbetriebssystems.
REDABAS, das relationale Datenbankbetriebssystem für 8- bzw. 16-Bit-Mikrorechner unter SCP bzw. SCP 1700, erfüllt vor allem die Forderungen der Anwender nach zentraler Erfassung, Aktualisierung, Bearbeitung und Auswertung kleiner und mittlerer Datenbestände.

Mit der erhöhten Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit der neuen 16-Bit-Computer unter dem Betriebssystem DCP bieten sich auch für die Aufgaben der Datenbankverwaltung neue Möglichkeiten. Das betrifft vor allem die Menge zu speichernder und zu organisierender Daten, aber auch Verarbeitungs- und Zugriffszeiten.
REDABAS-3 DCP (im folgenden REDABAS-3) nutzt als relationales Datenbankbetriebssystem die Vorteile der weiterentwickelten Hardware. Es kann bis zu zehn Datenbankdateien gleichzeitig verwalten, 128 Felder pro Datenbankdatei aufnehmen und erlaubt im einheitlichen Sprachkonzept Datenverwaltung und Anwendungsprogrammierung.

Kurzbeschreibung

REDABAS-3 ist ein universell einsetzbares Datenbankbetriebssystem für Computer unter dem Betriebssystem DCP. Es bietet sowohl dem geübten Programmierer als auch dem Anwender, der sich auf dem Gebiet der Mikrorechentechnik erst einarbeitet, schnelle und flexible Lösungen seiner Datenverwaltungsaufgaben.
REDABAS-3 basiert auf dem relationalen Datenmodell. Es zeichnet sich durch hohe Flexibilität im Datenzugriff und die integrierte Kommandosprache aus und erlaubt sowohl die interaktive operative Arbeitsweise als auch ein Abarbeiten umfangreicher vorgefertigter Programme.
REDABAS-3 ist auf kein spezielles Anwendungsgebiet zugeschnitten. Es wird überall dort effektiv eingesetzt, wo Datenbestände in Tabellenform vorliegen oder überführt werden können.
Die Datenverwaltung umfaßt folgende Funktionen:

- Definieren von Name, Typ und Größe der Datenfelder (REDABAS-3 erlaubt fünf Datentypen: Zeichen, numerisch, logisch, Datum und MERK)
- Erfassen, Hinzufügen und Löschen von Datensätzen
- Indizieren der Datenbankdateien zum Beschleunigen des Zugriffs zu ausgewählten Datensätzen
- Sortieren der Datenbankdateien nach maximal 32 Ordnungskriterien
- Ändern der Dateistruktur oder der Datenfelder
- Übernahme anderer, in ASCII-Format vorliegender Dateien
- Auswerten von Datenbeständen (Abfragen einzelner Felder, Ansprechen einzelner Datensätze u. a.)
- Zusammenfassende Auswertungen (Summen- und Mittelwertbildung, Zählen, Dateikomprimierung)
- Gleichzeitiges Bearbeiten mehrerer Datenbankdateien
- Verknüpfen von zwei Datenbankdateien
- Ausgeben von Daten aus einer REDABAS-3-Datenbankdatei in eine Datei im ASCII-Format zum Bearbeiten durch andere Programmsysteme
- Listengenerator
- Etikettengenerator.

Zusätzlich zu den Datenbankdiensten werden Befehle zum Erstellen von Anwendungsprogrammen angeboten. Befehlsfolgen können in Programmdateien zusammengefaßt, gespeichert und abgearbeitet werden. Leistungsfähige Befehle gestatten u. a.:

- Programmschleifen und Programmverzweigungen
- Arithmetische und logische Operationen, Vergleichs- und Zeichenreihenoperationen
- Datummanipulationen
- Verwenden lokaler und globaler Speichervariablen
- Aufruf externer Programme, ohne REDABAS-3 verlassen zu müssen.

Außer den Befehlen stellt REDABAS-3 eine Reihe vorprogrammierter Operationen in Form von Funktionen bereit.

	REDABAS-3	REDABAS
Maximale Anzahl von Dateien	beliebig	beliebig
Anzahl der während der Bearbeitung eröffneten Dateien	max. 15	max. 15
Anzahl der während der Bearbeitung eröffneten Datenbankdateien	max. 10	max. 2
Anzahl gleichzeitig verwalteter Indexdateien je Datenbankdatei	max. 7	max. 7
Sätze pro Datei	max. 1 Mrd.	max. 65 535
Bytes pro Datensatz	max. 4000	max. 1000
Felder pro Satz	max. 128	max. 32
Zeichen pro Zeichen-Feld	max. 254	max. 254
Zeichen pro numerisches Feld	max. 19	max. 10
Zeichen pro logisches Feld	1	1
Zeichen pro Datumsfeld	8	nicht vorhanden
Zeichen pro MERK-Feld	max. 4000 oder Kapazität des Textprozessors	nicht vorhanden
Größte Zahl	ca. $\pm 10^{308}$	ca. $\pm 10^{63}$
Kleinste Zahl	ca. $\pm 10^{-307}$	ca. $\pm 10^{-63}$
Numerische Genauigkeit	15 Ziffern	10 Ziffern
Zeichenlänge eines Befehls	max. 254 Zeich.	max. 254 Zeichen
Indexschlüssellänge	max. 100 Zeichn.	max. 100 Zeichen
Anzahl Speichervariablen	max. 256 (global und lokal)	64 (global)
Sortierkriterien	max. 32	max. 1
Prozeduren je Prozedurdatei	max. 32	nicht vorhanden
Listengenerator	vorhanden	vorhanden
Etikettengenerator	vorhanden	nicht vorhanden
HELP-Befehl	vorhanden	vorhanden
ASSIST-Befehl	vorhanden	nicht vorhanden
Farbige Menügestaltung	vorhanden	nicht vorhanden

Übergang REDABAS – REDABAS-3

Prinzipiell hat REDABAS-3 die Struktur und die Eigenschaften von REDABAS übernommen. Der Leistungszuwachs wird besonders an den in der Tabelle aufgeführten quantitativen Merkmalen sichtbar. Befehle und Funktionen wurden verbessert und erweitert; es wurden neue Befehle, Funktionen, Operationen und Datentypen aufgenommen. So gestattet beispielsweise die Einführung der

Fortsetzung auf Seite 55

Leistungsparameter REDABAS-3 – REDABAS

MULTICALC

Karl Werner
VEB Robotron-Buchungsmaschinen
Karl-Marx-Stadt

Die Tabellenkalkulation ist neben Textverarbeitung, Datenbanksystem, Grafik und Kommunikation Bestandteil der Standardsoftware. Diese mit leistungsfähigen vorprogrammierten Funktionen ausgestatteten Vielzweckprogramme erfordern (außer Textverarbeitung) nur noch „rein" problemorientierte Anpassungen an den Endzweck, können dann jedoch den Bedarf an Rechnerleistung im Büro abdecken.
Tabellenkalkulations-Programme gestatten auf leichtverständliche Weise, alle Arten Rechnungen in Tabellenform auszuführen. Die Tabelle steht dabei ständig in natürlicher Form auf dem Bildschirm. Beim automatischen Durchrechnen aller Formeln in der Tabelle sind schnell Auswirkungen variierter Ausgangswerte zu erkennen. Für Anzeige und Druck stehen komfortable Formatierungsmöglichkeiten zur Verfügung. Zunächst nur für Finanzkalkulation eingesetzt, sind diese Programme auch zum Lösen ökonomischer und technischer Probleme geeignet.

Die Entwicklung von MULTICALC erfolgte unter Orientierung am internationalen Markt zunächst für DCP-kompatible Systemumgebung in einer modernen höheren Programmiersprache. Damit wird eine Übernahme auf andere und künftige Rechner und Betriebssysteme, Anpassungen an beliebige Landeskonventionen und Ableitung einer OEM-Version begünstigt. Besondere Aufmerksamkeit wurde einer leichten und sicheren Bedienung geschenkt, ohne dem gelegentlichen Nutzer das Merken von Anweisungen abzufordern.

Leistungserweiterung gegenüber SCP

14 Tabellenseiten

MULTICALC enthält als Grundbestand die Datentypen, Funktionen, Formate und Kommandos von KP 1520 (SCPX), bietet jedoch darüber hinaus wesentliche Erweiterungen 14 *Seiten* mit je 255 Zeilen und 63 Spalten (16065 Zellen pro Seite) gestatten quasi dreidimensionales Arbeiten. Die 14 Seiten (A ... N) sind mit voneinander völlig unabhängigen Tabellen belegbar, die entspechend den Formaten der Hauptseite angezeigt werden. Jede Tabelle bleibt dabei aus Kompatibilitätsgründen zu bisherigen Kalkulationsprogrammen in sich zweidimensional.
Die Seiten können über ein komplexes Kommando miteinander verknüpft werden. Jede Tabelle behält ihre eigene Ausdehnung, ihre eigenen Formate und ihren eigenen Namen. Durch Betätigen einer Taste ist es leicht möglich, von einer Tabelle zur anderen zu blättern oder gleichzeitig verschiedene Tabellen anzuzeigen. Die Anzeige kann auf Monochrom-Bildschirm erfolgen; ein Farbbildschirm (alphanumerisch) erhöht die Übersichtlichkeit durch unterschiedliche Farbgebung bestimmter Tabellenanzeigen.
Eine Reihe Funktionstasten und die Bildschirmgestaltung erleichtern die Kursorpositionierung. Nach/während der Aufbereitung einer Eingabe ist der Tabellenkursor positionierbar.

Erweiterter Umfang an Datentypen und Funktionen

In die Tabellenzellen, die analog KP 1520 durch ihre zweidimensionale Adresse (Spalte-Zeile-Koordinaten, z. B. A1, B7, AJ211) bezeichnet sind, können maximal 116 Zeichen lange Texte, Zahlen und Formeln eingetragen werden. Der Zahlenbereich wurde dabei auf 10^{-305} bis 9×10^{305} erweitert; es stehen berechenbare Text- und Kalenderdatums-Werte und ein Prozentoperationszeichen zur Verfügung. Modulo-, Rundungs-, Kalender-, Test- und eine Reihe Finanzfunktionen erweitern den Umfang an vorprogrammierten Funktionen.

Neue und erweiterte Kommandos

Es wurden 24 Kommandos und ihre Optionen unter Vermeiden von Abkürzungen in der Landessprache angeboten. Es ist nicht nötig, sich die Namen der Kommandos oder Optionen zu merken. Die Auswahl erfolgt anschaulich durch Kursorpositionierung im Kommandonamen oder (schneller) durch Eingabe von Anfangsbuchstaben. Außer den KP-1520-Kommandos gibt es das bereits angeführte Mixen von Tabellen, ein Name-Kommando zum Unterstützen der Mehrtabellenarbeit, separates Filelöschen und Sortieren nach ein oder zwei Schlüsseln. Eine Reihe Kommandos wurden durch neue Optionen erweitert. So können Spalten-, Zeilen- und Seitenbereiche angegeben werden. Eine Reihe neuer *festschreibbarer* Druckparameter erleichtert die Tabellenausgabe auf Papier. Der Druck großer Tabellen wird durch eine Seitennumerierung und Titelwiederholung unterstützt. Die Ausgabe als Diskfile kann im CSV-Format (comma separatet values) zum Weiterverarbeiten durch BASIC-, Grafik- oder Datenbankprogramme erfolgen. In der Dokumentation ist zusätzlich das MULTICALC-Tabellen-Fileformat für derartige Zwecke beschrieben. Mit der Option *Modell* werden nur Formeln (mit Zellvariablen) und Texte aufgezeichnet.
Sowohl Laden als auch kopierende Kommandos gestatten neben der Seitenverknüpfung eine weitere mathematische Überlagerungsmöglichkeit (Zusammenfassen von Tabellen).
Wesentlich erweitert wurde das Format-Kommando, indem z. B. bis zu acht sogenannte nutzerdefinierte Formate mit beliebigen Währungs- bzw. Maßeinheiten-Zeichen, wählbarer Dezimalstellenzahl, Tausendertrennung, Prozentformatierung oder skalierter Anzeige vergeben werden können. Neu sind auch zentrierte und unterdrückte Darstellung.
Mit dem Global-Kommando sind alle globalen Format- und sonstigen Einstellungen für künftige Programmläufe fest installierbar, so daß eine einfache Installierung an verschiedene Einsatzzwecke möglich ist. Ein separates Installierungsprogramm gestattet dem Nutzer darüber hinaus landes- und zeichensatzspezifische Programmanpassungen.
Das Kommando *Job* (Ausführkommando) erlaubt Bedienereingriffe während der automatischen Abarbeitung eines Execute-Files. Ein Erzeugen dieser mit MULTICALC selbst wird durch Angabe des Filetyps XQT automatisch unterstützt.

Informationsrechercheсystem AIDOS/M-1 DCP

Dr. Hanns-Dieter Hartmann
VEB Robotron-Projekt Dresden

Die Informationsrechercheсysteme AIDOS/M für Personal-, Büro- und Arbeitsplatzcomputer sind inzwischen Basis für viele zentralisierte und dezentralisierte Informationsdienste in verschiedenen volkswirtschaftlichen Bereichen. Mit AIDOS/M-1 DCP wird für EC 1834 mit dem Betriebssystem DCP ein AIDOS-Produkt angeboten, in das alle aus der Implementierung und Anwendung gewonnenen Erfahrungen eingeflossen sind.
Es bietet reichhaltige und leistungsfähige Mittel zum effektiven Speichern, Pflegen

Grenzwerte der AIDOS/M-1 – Datenbank

max. Nachweislänge bei Anwendung eines Textmerkmales	32 000 Zeichen
max. Nachweislänge ohne Textmerkmale	2 000 Zeichen
max. Anzahl von Verweisen innerhalb eines Thesaurus	110
max. Anzahl logischer Thesauri	32
max. Länge von Zeichenkettendaten	
– Deskriptoren	60 Zeichen
– Notationen	24 Zeichen
– Werte in Wertelisten	60 Zeichen
– Bemerkungen	248 Zeichen
– faktographische Werte	2 000 Zeichen
– Texte	32 000 Zeichen
Wertebereich für ganze Zahlen	−32767 ... +32767
Wertebereich für reelle Zahlen	10E−64 ... 10E+63

und dem gezielten Wiederauffinden variabel langer Informationen, wie z. B. Nachweise von Büchern, Zeitschriftenartikeln, Forschungsberichten, Marktübersichten, Produktlisten und vielem anderen anfallenden Schriftgut. Durch die Unterstützung von Thesauri und Klassifikationen erleichtert das System erheblich das inhaltliche Wiederauffinden solcher Informationen. Weiterhin ist AIDOS/M-1 DCP als Satellitensystem zum AIDOS/VS für ESER-EDVA konzipiert. Die Prozesse der Dateneingabe, -prüfung und -aufbereitung können damit auf den dezentralen Arbeitsplatz verlagert werden. Die Bedienung von AIDOS/M-1 DCP wurde, im Vergleich zu bisherigen AIDOS-Mikrorechnersystemen, durch das Implementieren moderner Technologien in der Menüführung stark vereinfacht. Die weitgehende Steuerung des Systemablaufes über Funktionstasten und *Pulldown-Menüs* gewährleisten neben einer leichteren auch eine wesentlich schnellere Handhabung des Systems. Damit wird AIDOS/M-1 DCP der Forderung an Mikrorechnersoftware, vom Nutzer keine Programmierkenntnisse zu verlangen, besser gerecht. Eine AIDOS/M-1-Datenbank besteht aus Speichern für Systemund Anwenderdaten. Für diese Speicher werden Grundfunktionen angewendet, mit deren Hilfe die erforderlichen Informationsleistungen erbracht werden. Diese Grundfunktionen umfassen:

– Aufbau und das Verwalten von Speichern
– Anzeige von Speicherinhalten bzw. Rechercheergebnissen
– Druck von Speicherinhalten bzw. Rechercheergebnissen
– Prüfen von Speichern und deren Inhalt
– Kopieren von Speichern
– gezieltes Wiederfinden gespeicherter Informationen.

In der Tab. sind die Grenzwerte von AIDOS/M-1 DCP dargestellt. AIDOS/M-1 DCP ist nicht branchengebunden. Der Einsatz ist überall dort möglich, wo sich Text- und Sachinformationen durch Merkmale beschreiben lassen, anhand dieser gespeichert und wiedergefunden werden sollen. AIDOS/M-1 DCP unterstützt die Arbeit mit unformatierten Datenbeständen einschließlich beliebiger Texte.

● veranstaltung ●

KDT-Symposium PROSY '88
Termin: 20. 4. 1988
Ort: Dresden
Veranstalter: KDT-Bezirksvorstand Dresden, KDT-Betriebssektion des VEB Robotron-Projekt Dresden
Schwerpunkte:
● DCP-Software, Software für A 7150 und EC 1834
Organisatorische Hinweise:
Interessenten wenden sich bitte schriftlich an KDT-BVO Dresden, Sekretariatsbereich Wissenschaft und Technik, Basteistr. 5, Dresden, 8020

Software für mathematische Verfahren

Dr. Gottfried Wildenhain
VEB Robotron-Projekt Dresden

Die effektive Lösung einer Vielzahl wissenschaftlicher, technischer und ökonomischer Probleme setzt die Anwendung mathematischer Verfahren bzw. entsprechender Software für die vorhandene Rechentechnik voraus. Die Notwendigkeit hierfür ergibt sich insbesondere aus dem Kompliziertheits- und Verflechtungsgrad dieser Probleme sowie aus dem Umfang der zu verarbeitenden Daten. Vom VEB Robotron-Projekt Dresden wird für die verschiedenen Robotron-Computer Software für mathematische Optimierung (lineare Optimierung, Transportoptimierung, Produktions-Transportoptimierung), mathematische Statistik sowie numerische Mathematik bereitgestellt. Für die Computer mit dem Betriebssystem DCP werden als erste Softwareprodukte STAVE DCP, TOUR DCP und NUMATH-1 DCP entwickelt.

● STAVE DCP

STAVE DCP ist ein Programmsystem zum Lösen mathematisch-statistischer Aufgabenstellungen und bildet die Basis weiterer bereitzustellender Programmsysteme für die mathematische und ökonomische Statistik. Es ist in Verarbeitungsstufen gegliedert, die für eine Problemlösung nacheinander abgearbeitet werden. Es existieren Verarbeitungsstufen:

– Dateneingabe- und -aufbereitung
– Übersichtsauswertung, Momentenberechnung
– eindimensionale Häufigkeitsanalyse (Histogramm, Doppelhistogramm)
– spezielle Parametertests
– Korrelation
– Regression
– Varianzanalyse für verschiedene Versuchsanlagen und Modellansätze
– multipler Mittelwertvergleich für Modelle der Varianzanalyse.

STAVE DCP ist dialogorientiert. Der Dialog erfolgt mit einfachen Abfragen, Kommandos und Anweisungen. Kommandos dienen der Steuerung des Systems, dem Einstellen von Laufzeitparametern, der Unterstützung der Dialogführung (u. a. Kommando/HELP) und Ergebnisausgabe. Mittels Anweisungen wird das Modell des zu lösenden mathematisch-statistischen Problemes formuliert. Die Abfragen ermöglichen eine direkte Einflußnahme auf den Ablauf der Problemlösung.

STAVE DCP ist die PC-Version der ESER-Software STAVE-ROOT. Es unterstützt den mit statistischen Problemen konfrontierten Anwender, diese unkompliziert und schnell zu lösen. Anwendungsmöglichkeiten bestehen unter anderem in Landwirtschaft, Medizin, Transportwesen, Ökonomie, Handel, Forschung und Entwicklung.

● TOUR DCP

Mit TOUR DCP können Tourenprobleme gelöst werden. Beim Tourenproblem ist eine Anzahl von Kunden mit Hilfe eines Fuhrparks von einem Depot aus innerhalb eines Planungszeitraums mit Waren zu beliefern. Ziel ist, die von den Fahrzeugen insgesamt zurückzulegende Fahrstrecke zu minimieren.

Bei Anwendung von TOUR DCP können u. a. folgende Bedingungen berücksichtigt werden:

– Einmaliges und mehrmaliges Beliefern von Kunden
– Öffnungszeiten für Kunden
– Aufenthaltszeiten bei Kunden
– Be- und Entladezeiten
– Kapazität und Auslastung der Fahrzeuge
– Einsatzdauer der Fahrzeuge
– Wartungszeiten für Fahrzeuge
– Beschränkung der Tourdauer.

Die Lösung eines Problemes ist in folgende Teilaufgaben zerlegt:

– Bereitstellen der Daten
– Bilden von Touren
– Verändern von Touren durch den Nutzer
– Planung des Fahrzeugeinsatzes
– Auswahl spezieller Kunden
– Ausgabe von Laufaufträgen und des Fahrzeugeinsatzplanes.

Das Bearbeiten der Teilaufgaben kann im Dialogbetrieb mit Kommandos veranlaßt gesteuert werden. Eine HELP-Funktion unterstützt die Dialogführung

TOUR DCP stimmt konzeptionell mit der Software TOUR/M16 für SCP1700 überein.

Das Programmsystem ist in allen Wirtschaftsbereichen einsetzbar, vorrangig im Handel und Dienstleistungsbereich.

● NUMATH-1 DCP

NUMATH-1 DCP ist ein Programmpaket zum Bearbeiten von Aufgabenstellungen der numerischen Mathematik. Es enthält Programme für die wichtigen Grundaufgaben folgender Gebiete:

– Grundoperationen (u. a. Elementarmoduln, Matrixmanipulation, Erzeugen von Zufallszahlen)
– Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, lineare Ausgleichsrechnung, Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen)
– Approximation, Interpolation und Differentiation von Funktionen (Polynom-Interpolation und Differentiation von Funktionen, Spline-Interpolation, Trigonometrische Interpolation)
– Numerische Berechnung von Integralen

(Berechnung einfacher und mehrfacher Integrale).

NUMATH-1 DCP enthält in FORTRAN77 geschriebene Unterprogramme und gewährleistet das Rechnen mit verschiedenen Genauigkeiten (REAL 4, REAL 8). Die Unterprogramme sind durch Anwenderprogramme zu rufen, wo-

bei die Informationsübergabe zwischen den Programmen über Parameter erfolgt. Die hierarchische Struktur von NUMATH-1 besteht im wesentlichen aus drei Ebenen:

- Solver
- Basismoduln
- Elementarmoduln und Moduln zur Matrixmanipulation.

Die Solver dienen zum Lösen typischer Aufgaben (z. B. Berechnung eines Gleichungssystems). Sie enthalten die erforderlichen mathematischen Verfahren (Basismoduln) und gewährleisten die größte Einsparung an Programmieraufwand beim Anwender.

Die Basismoduln realisieren jeweils ein bestimmtes mathematisches Verfahren (zum Beispiel Inversion einer Matrix), das zum Lösen einer Aufgabe benötigt wird. Ihre Abarbeitung kann mit zahlreichen Verfahrensparametern gesteuert und variiert werden.

Die Elementarmoduln und die Moduln zur Matrixmanipulation bilden die unterste Stufe der Programmhierarchie und werden von den anderen Moduln von NUMATH-1 DCP genutzt.

NUMATH-1 DCP stimmt konzeptionell und funktionell wesentlich mit der ESER-Software NUMATH-2 (bzw. deren entsprechenden Aufgabenklassen) sowie mit der SCP-Software NUMATH-1/M8 und NUMATH-1/M16 überein.

NUMATH-1 DCP ist insbesondere zum Lösen wissenschaftlich-technischer Aufgabenstellungen geeignet.

ARIADNE DCP

Dagmar Behnke
VEB Robotron-Projekt Dresden

ARIADNE DCP (im folgenden ARIADNE) ist ein integriertes, universell einsetzbares Softwarepaket zur Büroautomatisierung. Es ist auf Computern unter dem Betriebssystem DCP lauffähig.

ARIADNE ist für alle Arbeiten einsetzbar, bei denen

- Daten erfaßt, abgespeichert und schnell wieder aufgefunden werden müssen,
- Berechnungen verschiedener Art durchzuführen sind und
- Berichte und andere Schriftstücke zu erstellen sind.

ARIADNE beinhaltet folgende Funktionskomplexe:

- eine umfangreiche und komfortable Textverarbeitung zum Erfassen, Ändern, Formatieren und Gestalten von Texten aller Art mit der Möglichkeit einer Rechtschreibkontrolle und Wortwiederholungsprüfung
- Konzepte zur Organisation unterschiedlicher Informationen
- eine relationale Datenbank zum Abspeichern von Daten in frei wählbaren Feldformaten, Wiederauffinden und Manipulieren nach verschiedenen Gesichtspunkten (insbesondere direktes Lesen, Bearbeiten und Ausgeben von REDABAS/M16- und REDABAS-3-Dateien)
- eine leistungsfähige Tabellenkalkulation für vielfältige Berechnungen bei sofort sichtbaren Ergebnissen
- Geschäftsgrafik zum Erzeugen von Balken-, Abschnittsbalken-, X-Y-, Kreis-, Minimum-Maximum-, Linien- und Punkt-Diagrammen auf Basis der Datenbank oder Tabellenkalkulation.

Bei Verkettung von Datenbanken oder Tabellen mit Grafiken erfolgt beim Ändern einzelner Daten ein automatisches Aktualisieren der Grafik.

Mit Hilfe der verschiedenen integrierten Teilsysteme und der Kombinierbarkeit dieser Funktionskomplexe ist ARIADNE für eine Vielzahl von Anwendungsfällen geeignet. Statt mit mehreren Programmen und Dateien für den Datentransfer zu hantieren, arbeitet man in ARIADNE durchgehend mit nur einem Programm. Einheitliche Befehle und eine gleichartige Datenverwaltung in allen Funktionen lassen die Grenzen zwischen den Aufgabengebieten verschwinden. Für umfangreiche Arbeiten bietet ARIADNE ein Gliederungsschema (Konzept) und ermöglicht damit ein übersichtliches Aufteilen in einzelne Themen, die dann für sich bearbeitet und verbunden werden können.

So ist ARIADNE z. B. für folgende Anwendungen einsetzbar:

- Büroautomatisierung und -rationalisierung
  - Texterfassung und -änderung
  - Textformatierung und -gestaltung
  - Textausgabe (Druck)
  - Herstellen von Formbriefen, Etiketten usw.
  - Wortprüfung anhand von Wörterbüchern
  - Übersichtliches Verwalten von Schriftstücken, Mitteilungen, Notizen und ähnlichem
  - Terminkontrolle
  - Druck gemischter Dokumente (Texte, Zahlen aus Tabellen, Daten aus Datenbanken, Grafiken)
- Produktionsorganisation
- Produktionsplanung
- Fertigungsvorbereitung
- Produktionslenkung
- Abrechnungsaufgaben
- Vertragswesen
- Statistik
- Forschung und Wissenschaft
  - Anfertigen von Konzepten, Studien, Forschungsberichten
  - mathematische, technische, statistische Berechnungen
  - Abspeichern und Auswerten von Meßreihen; Darstellen in Form von Grafiken
- Projektierung
- Finanzwesen
- Handel
- Hotel- und Gaststättenwesen
- Dokumentationswesen.

Mit Hilfe der im System integrierten Programmiersprache ARES lassen sich umfangreiche Anwendungsprogramme entwickeln. Somit können Aufgaben aus vielen Berufen und Branchen automatisch und problemlos gelöst werden.

ARIADNE ist Software, die schnell zu erlernen und trotzdem extrem leistungsstark ist. Mit der durchgehenden Verwendung von Mappen wird die ideale Kombination von Leistungsstärke, Schnelligkeit, praktischem Nutzen und übersichtlicher Bedienung erreicht. Mappen sind in ARIADNE Informations-Container, mit denen man genauso arbeitet, wie mit Zetteln auf dem gewohnten Schreibtisch. Eine Mappe kann sowohl Daten als auch ARES-Formeln enthalten. Einzelne Mappen können wie Blätter in einem Ordner zusammengefaßt werden. So bleibt die Übersicht erhalten und gesuchte Dokumente können leicht wiedergefunden werden. Das Fassungsvermögen einer Mappe ist dank einer durch das System realisierten virtuellen Speichertechnik nahezu beliebig. Mappen können wechselseitig miteinander verknüpft, verschachtelt, in ihrem sichtbaren Teil vergrößert, verkleinert und an beliebigen Stellen auf dem Bildschirm angeordnet werden. Damit kann der Anwender eine praktisch unbegrenzte Zahl logischer Informationshierarchien aufbauen. Es können eine Vielzahl von Mappen gleichzeitig auf dem Bildschirm angezeigt werden, zwischen denen durch Tastendruck wie in den Seiten eines Ordners geblättert werden kann.

ARIADNE ist in der Lage, Fremdformate zu lesen und zu schreiben (z. B. REDABAS-, VisiCalc- und TP-Format). Durch eigene Anwendungsmappen kann die Palette der Transferprogramme beliebig erweitert und im ARIADNE-Menü integriert werden. Außerdem ist es möglich, den Start anderer Programme (wie z. B. REDABAS-3) in ARIADNE installieren zu lassen. Bei entsprechender Menüwahl erfolgt dann der Start dieses Programms, ohne ARIADNE zu verlassen. Zusätzlich ist ein direkter Zugriff zu den DCP-Kommandos möglich.

Die Bedienung bleibt in allen Bereichen von ARIADNE gleich. Texte, Zahlen in Tabellen, Datenlisten und Grafiken können gleichzeitig bearbeitet und „im Auge" behalten werden. Genauso gemischt können die Dokumente gedruckt werden.

Alle Funktionen werden dem Anwender in einer übersichtlichen, nach einheitlichen Gesichtspunkten gestalteten Menüfenstertechnik angeboten. Die einzelnen Menüs sind in fast jedem Teilgebiet von ARIADNE anwendbar (z. B. die Funktionen der Texverarbeitung auf Zelleninhalte von Tabellen, Datenbanken, Grafiken). Zur Unterstützung des Anwenders kann auf Tastendruck in jeder beliebigen Kommandosituation ein umfangreiches System untereinander verketteter Hilfs-

masken aufgerufen werden, die Auskunft zur jeweiligen Situation geben. In diesem Hilfe-System kann man durch Vorwärts- oder Rückwärtsblättern weitere Informationen abrufen. Um Erläuterungen zu einem bestimmten Problem zu finden, ist ein Stichwort-Index vorhanden. Das Hilfe-System kann durch einen weiteren Tastendruck wieder verlassen und die Arbeit an der Stelle fortgesetzt werden, an der sie unterbrochen wurde.

MultiCAD – universelles CAD-Paket

Dipl.-Ing.
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

Mit MultiCAD können Zeichnungen einfach erfaßt und geändert sowie Varianten erzeugt werden. Zielsetzung ist dabei auch, das erzeugte Computermodell der Zeichnung für weitere Auswertungen an Nachfolgeeinrichtungen, z. B. zur automatischen Fertigungssteuerung (CAD), zu übergeben.

Gerätetechnische Anforderungen

Der EC 1834 bietet durch die Ausstattungsmöglichkeit mit 640 kByte RAM, Arithmetikprozessor K 1810 WM87 und Festplatte die notwendigen Voraussetzungen für CAD-Anwendungen. Als spezielle grafische Peripherie werden ein Farbgrafik- oder ein monochromatischer Grafikbildschirm, ein leistungsfähiger Plotter (Format A3) mit sechs Stiften und das grafische Tablett K 6405 als Eingabegerät angeboten. Die Grafik-Bildschirme, die nach dem Rasterprinzip arbeiten, verfügen für die CAD-Anwendung über eine Auflösung von 640×480 Bildpunkten. 16 Farben bzw. Graustufen sind verfügbar. Aber auch die Drucker der Serie K 6310 können für grafische Ausgaben genutzt werden.

Grafischer Editor

Der grafische Editor wird vom Hauptmenü über die beiden Funktionen

- neue Zeichnung erstellen und
- existierende Zeichnung ändern

aufgerufen.

Der Bediener arbeitet im Dialog mit dem grafischen Editor. Der Aufwand zum Erlernen des Systems ist gering.
Die zu erzeugende Zeichnung wird aus Objekten zusammengestellt. Objekte sind Linie, Punkt, Kreis, Kreisbogen, Polylinie, Band sowie Text. Mehrere Objekte können zu einem Block zusammengefaßt werden, der wie ein Objekt behandelt wird.
Zur Angabe der Lage und Größe der zu zeichnenden Objekte sind verschiedene Möglichkeiten implementiert, aus denen der Bediener die günstigste Variante entsprechend seiner Vorlage auswählen kann. Ein Kreis z. B. kann bestimmt werden durch die Angaben

- von Mittelpunkt und Radius/Durchmesser
- von drei Punkten auf dem Kreis
- von zwei Punkten, die sich gegenüberliegen
- einer Tangente, einen anderen Kreis und dem Radius.

Die Punkte in der Zeichnung können als dezimale Koordinatenwerte über Tastatur eingegeben werden oder durch Positionierung eines Fadenkreuzes mittels Grafischen Tabletts oder Kursortasten der Tastatur.
Mittels des Kommandos zum Kopieren der verschiedenen Objekte sind umfangreiche Kommandos zum effektiven Editieren der Zeichnung verfügbar. Diese Kommandos realisieren Funktionen wie Löschen, Verschieben, Kopieren, Drehen, Spiegeln, Strecken, Reihen sowie Stutzen, Dehnen und Abrunden. Die so zu behandelnden Objekte sind auszuwählen. Dies kann durch Eingabe der dezimalen Koordinaten eines Punktes des Objektes, durch Positionierung eines kleinen Quadrates auf das Objekt oder durch Angabe eines Fensters auf der Zeichnung erfolgen. Das Eintragen von Text ist umfassend unterstützt, und es stehen verschiedene Schriftarten zur Verfügung.
Das Ausfüllen von Flächen kann mit verschiedenen Mustern erfolgen.
Das Eintragen der Bemaßung erfolgt halbautomatisch. Vom Bediener sind nur die Richtung der Maßlinie (horizontal, vertikal oder schräg), die zu bemaßende Körperkante, der Abstand zwischen Körperkante und Maßlinie sowie die Maßzahl gegebenenfalls mit Toleranzangabe anzugeben. Vom System werden dann Maßhilfslinien, Maßlinie, Maßpfeile und Maßzahl in die Zeichnung eingetragen. Zahlreiche Parameter der Bemaßung wie Pfeillänge, Anordnung der Maßzahl usw. sind voreinstellbar.
Jedem Objekt der Zeichnung wird eine Zeichnungsebene zugeordnet. Eine Zeichnungsebene ist durch Farbe und Linienart bestimmt. Die Zeichnungsebenen werden vom Bediener definiert und können ein- und ausgeschaltet werden. Die allgemein benutzten Linienarten sind vordefiniert. Vom Anwender können zusätzliche Linienarten bestimmt werden.
Mit den Kommandos ZOOM und PAN kann der sichtbare Bildausschnitt verkleinert, vergrößert oder verschoben werden. So können weitaus größere Zeichnungen bearbeitet werden als es der Bildschirm zuläßt. Auswirkungen auf die geometrischen Daten des rechnerinternen Modells haben diese Kommandos nicht.
Prinzip der dreidimensionalen Arbeit ist es, jedem Objekt einen Koordinatenwert sowie eine Ausdehnung in z-Richtung zuzuweisen. Über ein spezielles Kommando kann der Betrachtungspunkt durch Angabe von x-, y- und z-Koordinaten gewählt werden. Ein anderes Kommando blendet die verdeckten Linien aus.
Die Programmiersprache LISP wurde in das CAD-Paket integriert. Mit der Sprache LISP können Makroprogramme und Funktionen geschrieben werden. Diese Möglichkeiten erhöhen die Leistungsfähigkeit des CAD-Paketes erheblich.

Ausgabe der erzeugten Zeichnungen

Die erstellten Zeichnungen können mit Plotter oder grafikfähigem Drucker ausgegeben werden. Dabei kann der gerade auf dem Bildschirm sichtbare Bereich, [illegible] bender Bereich (Fenster) geplottet werden.
Die Zuordnung Farbe der Zeichnungsebene und Stiftnummer können vor dem Plotten geändert werden. Die Ausgabe kann um 90 Grad gedreht und in einem anzugebenden Maßstab erfolgen. Neben der direkten Ausgabe auf Plotter oder Drucker besteht auch die Möglichkeit, eine Plot-Datei zu erzeugen. Die relativ zeitaufwendige Funktion des Plotters kann dann mittels DCP-Kommando PRINT im Hintergrund ausgeführt werden.

Datenaustausch mit anderen Systemen und Programmen

MultiCAD erstellt aus dem rechnerinternen Modul eine Zeichnungsdatei in einem speziellen Format.
Zum Datenaustausch mit anderen Systemen oder Programmen stehen zwei weitere Formate zur Verfügung. Dies sind ein KOI-7-Textformat und das Format des Initial Graphics Exchange Standard (IGES). Der Datenaustausch ist erforderlich, um Daten von anderen Programmen zu MultiCAD zu übernehmen oder um von den mit MultiCAD angelegten Zeichnungen weitere Auswertungen, wie Stücklistenerstellung oder Fertigungssteuerung, vorzunehmen.

Fortsetzung von S. 31

MERK-Felder, daß Datensätze durch variable lange Textinformationen ergänzt werden können. Das Sortieren und Indizieren geht wesentlich schneller. Der neue ASSIST-Befehl hilft vor allem Erstanwendern beim Einarbeiten, indem die Datenbankoperationen in Menüform angeboten werden.
Mit REDABAS aufgebaute Datenbestände und Programme brauchen nicht neu angelegt zu werden. Mit Hilfe eines Transformierprogramms können alle Dateitypen, d. h. außer Datenbankdateien auch Programmdateien, Reportdateien usw., in das REDABAS-3-Format überführt werden.

Datenübertragung und Terminalnachbildungen mit dem EC 1834 unter DCP

Ullrich Arnold
VEB Robotron-Bürmaschinenwerk
Sömmerda

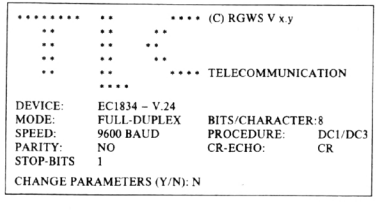


Abb. 1 Grundbild von TLC

Für den EC 1834 steht ein asynchron/synchron Adapter zur Verfügung. Dieser Adapter realisiert zwei serielle Schnittstellen V.24 oder IFSS. Die Auswahl erfolgt über Schalter auf der Interfacekarte. Über die seriellen Schnittstellen werden die Zeichen als Kette von Bits gesendet oder empfangen. Der EC 1834 kann maximal mit zwei Adaptern, also vier Schnittstellen ausgerüstet werden.
Damit besteht die Möglichkeit, mit anderen Computern, die mit gleichen Schnittstellen ausgerüstet sind, Daten auszutauschen. Dafür existieren Vorschriften, die auch als Datenübertragungsprotokoll oder Prozedur bezeichnet werden.
Mit den genannten Schnittstellen können Datenübertragungen zwischen:
EC 1834 und
– Bürocomputern bzw. Personalcomputern,
– SKR-Rechnern und
– ESER-Rechnern
realisiert werden.
Dazu wird für den EC 1834 unter anderem das Telekommunikationsprogramm TLC zum Dateiaustausch und zur Arbeit als SKR-Terminal angeboten.
Kommunikationsprogramm TLC.

Aufgabe

Mit dem Programm TLC (Telecommunication) können Daten über serielle Schnittstellen übertragen werden. Dabei wird asynchron gearbeitet.
TLC realisiert dabei folgende Hauptfunktionen:
– Austausch von Dateien
– Arbeit als Terminal.
Für die Datenübertragung sind zwei Arbeitsweisen möglich:
– Computer mit Programm TLC ⇔ Computer mit Programm TLC
– Computer mit Programm TLC ⇔ beliebiger Computer mit analogem physischem Übertragungsprotokoll.
Das Programm enthält
– das Datenaustauschprogramm und
– das Installationsprogramm.
Mit dem Installationsprogramm können die Datenübertragungsparameter angezeigt und geändert werden.

Arbeitsweise

Das Programm TLC kann als Kommando auf zwei Arten gerufen werden:
– TLC ⟨ET⟩ parameterloser Aufruf
– TLC par ⟨ET⟩ direkter Aufruf einer TLC-Funktion

Parameterloser Aufruf:
Nach Aufruf des Programms wird eine Datei mit den Datenübertragungsparametern gesucht und geladen. Falls diese Datei nicht existiert, werden Standardwerte initialisiert. TLC meldet sich anschließend mit dem Grundbild (Abb. 1).
Durch Eingabe von N oder Y wird das Programm fortgesetzt, dabei bedeuten
N Datenaustauschniveau
Y Installation.
Datenaustauschniveau:
Dieser Programmteil meldet sich mit:
*
Jetzt steht eine Reihe von Funktionen zur Verfügung, die mit Eingabe von? ⟨ET⟩ auch angezeigt werden.
Die auswählbaren Kommandos sind:

SEND FILNAME .TYP	Senden von Dateien
GET FILNAME .TYP	Empfangen von Dateien
LDIR FILNAME .TYP	lokales Verzeichnis
RDIR FILNAME .TYP	Entferntes Verzeichnis
ASCII	7-Bit-Übertragung
BI	8-Bit-Übertragung
MESSAGE	Senden einer Nachricht
TRIES	Anzahl Wiederholungen
TALK	Terminal-Modus (bei Full-Duplex-Modus)
EXIT	Rückkehr zum Betriebssystem

Sie lassen sich in Funktionen für den Dateitransfer und Terminalarbeit teilen.

Dateitransfer

Beim Datentransfer arbeitet auf dem Lokal- und dem Ferncomputer TLC.

SEND
Mit diesem Kommando können Dateien von einem Computer zu einem anderen Computer übertragen werden. Beim Senden einer Datei ist es möglich, diese unter anderem Namen auf dem Ferncomputer abzuspeichern. Falls mehrere Dateien übertragen werden sollen und die Disketten-kapazität auf dem Ferncomputer nicht ausreicht, wird die Übertragung unterbrochen und kann nach Diskettenwechsel auf dem Ferncomputer fortgesetzt werden.

GET
Dieses Kommando ermöglicht, Dateien vom Ferncomputer zu empfangen und diese auf Disketten des Lokalcomputers abzuspeichern. Dabei gelten die gleichen Bedingungen wie bei SEND.

LDIR
Das LDIR-Kommando veranlaßt TLC zur Anzeige des Verzeichnisses der angegebenen Diskette des Ferncomputers.

BINARY
Nach der Eingabe dieses Kommandos können Daten im 8-Bit-Format gesendet und empfangen werden.

ASCII
Die Daten werden im 7-Bit-Format gesendet und empfangen. ASCII bewirkt, daß ein Byte als zwei ISO-Bytes gesendet wird bzw. zwei empfangene Bytes zu einem Byte werden.

MESSAGE
Das MESSAGE-Kommando ermöglicht das Senden einer Nachricht zur Console des Ferncomputers.

TRIES
Mit diesem Kommando kann die Anzahl der Wiederholungen, die TLC beim Senden und Empfangen ausgeführt hat, ermittelt werden.

Terminalarbeit

Dieser Modus wird mit dem Kommando TALK erreicht. Auf dem Ferncomputer muß ein Programm zur seriellen Datenübertragung mit einfachen Protokollen arbeiten. TLC ist nicht erforderlich.

```
•ta
CURRENT SETTINGS ARE: FULL DU-
PLEX, NO PARITY.
SIZE OF TRAPPING BUFFER: xxxxx CHA-
RACTERS.
```

Im Terminalmodus wird jedes über die Tastatur eingegebene Zeichen zum Ferncomputer gesendet. Alle empfangenen Daten werden auf dem Bildschirm angezeigt. Außer diesen einfachen Funktionen können Funktionen über die Taste ESC aktiviert werden. Die folgenden Möglichkeiten sind vorhanden und durch ESC? anzeigbar:

⟨ESC⟩	⟨ESC⟩	Senden 1 ESCAPE zum entfernten Computer
⟨ESC⟩	S	Senden einer Datei zum entfernten Computer
⟨ESC⟩	G	Empfangen einer Datei
⟨ESC⟩	A	automatischer LINE FEED ein/aus

(ESC) C Echo ein/aus
(ESC) T Dateipuffer ein/aus
(ESC) P Drucker ein/aus
(ESC) X Verändern XON und XOFF Zeichen
(ESC) E Verlassen TALK-Modus.

ESC S

Damit wird das Enden von ASCII-Dateien ermöglicht, deren Name einzugeben ist. Für die Übertragung stehen mehrere logische Übertragungsprotokolle zur Auswahl, wie zum Beispiel Echoprotokoll oder XON/XOFF-Protokoll.

ESC G

Die ankommenden Daten werden in einem Puffer und anschließend auf Diskette gespeichert. Ebenso wie beim Senden stehen mehrere Protokolle zur Verfügung.

ESC A

Es bewirkt das Einfügen eines zusätzlichen Zeilenvorschubkommandos nach jedem Wagenrücklaufkommando des Nutzers.

ESC C

Die Angabe der empfangenen Zeichen auf der Nutzerconsole wird unterdrückt.

ESC T

Der Datei-Auffangpuffer kann hiermit zu- oder abgeschaltet werden.

ESC P

Damit kann im TALK-Modus der Drukker ein- und abgeschaltet werden.

ESC X

Zum Senden und Empfangen von Dateien kann das XON/XOFF-Protokoll benutzt werden. Die Codes der Zeichen sind

XON = 11 Hex und XOFF = 13 Hex.

Mit ESC X kann die Codierung geändert werden.

ESC E

Mit ESC E wird in den Kommando-Mode • zurückgekehrt.

Installation

Das Installationsprogramm meldet sich mit einem Grundbild (MAIN MENUE) (Abb. 2), die aktuellen Werte der Parameter werden angezeigt. Nach Auswahl des Parameters werden spezielle Auswahlbilder zur Änderung des Parameters angeboten.

Abb. 2 MAIN MENUE des Installationsprogrammes

TLC – INSTALLATION	MAIN MENUE
1 – EXIT	ACTUALLY
2 – DEVICE	EC1834 – V.24
3 – MODE	FULL-DU-PLEX
4 – SPEED	9600 BAUD
5 – PARITY	NO
6 – STOP-BITS	1
7 – BITS/CHARACTER	8
8 – PROCEDURE	DC1/DC3
9 – CR-ECHO	CR
A– SAVE	
SELECT: 2	

1 – EXIT

Das Installationsprogramm kann damit verlassen und in das Grundbild von TLC zurückgekehrt werden.

2 – DEVICE

Mit dieser Funktion können das Gerät und der serielle Kanal eingestellt werden.

3 – MODE

Hiermit können die duplexe oder halbduplexe Arbeitsweise sowie die Arbeit mit Datenübertragungseinrichtungen eingestellt werden.

4 – SPEED

Die Übertragungsgeschwindigkeit kann damit festgelegt werden.

5 – PARITY

Hiermit wird die Parität eingestellt, mit der die Zeichen übertragen werden sollen.

6 – STOP-BITS

Für die Datenübertragung ist die Anzahl der STOP-Bits einzustellen.

7 – BITS/CHARACTER

Mit dieser Funktion kann die Anzahl der Bits pro Zeichen eingestellt werden.

8 – PROCEDURE

Für die physische Datenübertragung stehen verschiedene Datenübertragungsprotokolle zur Verfügung. Die hier auszuwählende Prozedur gilt nur für den Terminalmodus. Die logischen Protokolle, die beim Senden und Empfangen von Dateien ausgewählt werden, arbeiten auf Basis der hier auszuwählenden physischen Protokolle.

9 – CR-Echo

Dieser Parameter hat nur auf die Sendefunktion im Terminalmodus Einfluß.

A – SAVE

Die eingestellten Parameter können in einer Datei abgespeichert werden. Diese wird bei Programmtest ausgewertet.

Aufruf von TLC mit Parameterübergabe

Die Parameter, die beim Aufruf übergeben werden können, entsprechen den unter Dateitransfer beschriebenen Funktionen (•). Nach der Ausführung wird TLC verlassen und DCP die Steuerung übergeben.

Synchrone Kommunikation mit EC 1834

Günter Stockmann
VEB Robotron-Projekt Dresden

Für den Einsatz des EC 1834 in Datenfernverarbeitungssystemen (DFV-Systemen) des ESER, SKR oder anderen Rechnersystemen werden bei Verwendung von synchronen Datenübertragungsverfahren dem Anwender folgende Programme zur DFV-Unterstützung zur Verfügung stehen:

– PM BSC1

Prozedur-Modul zur synchronen zeichenweisen Datenfernübertragung über die Schnittstelle V.24 analog BSC1 (TGL 42887/04 bzw. KROS 5072)

– PM BSC3

Prozedur-Modul zur synchronen zeichenweisen Datenfernübertragung über die Schnittstelle V.24 analog BSC3 (TGL 42887/03 bzw. KROS 5071)

– EP 7920

Programm zur programmtechnischen Emulation der dialogfähigen Datenstation EC 7920 (Einzelbildschirm) bzw. EC 7925

– EP 2780

universelles Dateitransferprogramm mit programmtechnischer Emulation des Stapelverarbeitungsterminals IBM 2780.

Hardwaremäßig erfolgt der Anschluß des EC 1834 an die Datenfernübertragungseinrichtung (Datenleitung und MODEM bzw. GDN) über die Schnittstelle V.24 der Anschlußsteuereinheit für serielle Kommunikation (ASK-Adapter) des EC 1834. Über entsprechende DIL-Schalter ist die ASK auf synchrone Übertragung einzustellen.

Prozedur-Module für synchrone Datenübertragung

Der Prozedur-Modul PM BSC1 realisiert den Konkurrenzbetrieb, das heißt, Daten können empfangen und ohne Aufforderung des gekoppelten Rechners gesendet werden. Damit kann dieser Modul auch zur Kopplung mit BC A 5120/30 bzw. PC robotron 1715 und A 7100/7150 eingesetzt werden.

Der Prozedur-Modul PM BSC3 realisiert den Unterordnungsbetrieb, das heißt, der EC 1834 arbeitet als Slavestation gegenüber dem gekoppelten Rechner.

Die Unterstützung beider Prozeduren erfolgt durch die Zugriffsmethoden der ESER-Betriebssysteme bzw. durch DFV-Komponenten der Betriebssysteme des SKR oder anderer Rechner.

Die Prozedur-Module realisieren eigenständig unterbrechungsgesteuert den logischen und physischen Datenaustausch mit dem gekoppelten Rechner gemäß den oben genannten Prozeduren. Sie sind als verschiebliche Programme (Objektcodedateien) in die entsprechenden Anwendungsprogramme (AP) für den EC 1834 einzubinden. Dabei kann das AP in Assemblersprache oder einer höheren Programmiersprache codiert werden. Die Prozedur-Module werden über eine einheitliche Schnittstelle (Feld mit Adreß- und Steuerangaben), die im AP zu vereinbaren ist, und Funktionen analog der Prozedur-Module für SCP-gesteuerte A 5120/30 sowie PC 1715 genutzt.

Alle DFV-spezifischen Parameter sowie Empfangs- und Sendepuffer, über die der Datenaustausch erfolgt, werden im AP vereinbart. Die Pufferlängen können dabei in Abhängigkeit des Einsatzfalles festgelegt werden. Prozedursteuerzeichen und -abläufe werden vom Prozedur-Mo-

dul eigenständig realisiert. Über entsprechende Funktionen werden die Leistungen des Prozedur-Moduls aktiviert (on-line-, off-line-Zustand, Datenaustausch).

Emulationsprogramm EP 7920

Das Programm EP 7920 zur Emulation der dialogfähigen Datenstation EC 7920 (Einzelbildschirm, fern) bzw. EC 7925 gestattet, daß der EC 1834 durch die Zugriffsmethoden des OS/ES ab Ausgabe 6.0 bzw. entsprechende DFV-Komponenten des DOS/ES oder anderer Betriebssysteme (zum Beispiel des SKR) als Datenstation EC 7920 (fern) bzw. EC 7925 unterstützt wird. Damit kann mit dem EP 7920 der EC 1834 auch in vorhandene DFV-Anwendungslösungen ohne Änderungen als Dialogstation analog EC 7920 bzw. EC 7925 eingesetzt werden. Ebenfalls ist sein Einsatz unter TSO und SVM möglich. Der Anschluß erfolgt über V.24. Als Übertragungsprotokoll wird BSC3 (CHX3) verwendet.
Bei der Initialisierung des EP 7920 werden, falls nicht bereits eine Initialisierungsdatei erstellt worden ist, DFV-spezifische Parameter zugewiesen. Andernfalls wird diese erstellte Datei automatisch gelesen. Die Eingabe der entsprechenden Parameter erfolgt menügesteuert. Über Tastatur kann der on-line Zustand (Terminal-Modem) beendet werden.

Emulationsprogramm EP 2780

Das Programm EP 2780 gestattet, daß der EC 1834 durch die Zugriffsmethoden des OS/ES bzw. entsprechende DFV-Komponenten des DOS/ES oder anderer Betriebssysteme (zum Beispiel des SKR) als stapelorientierte Datenstation analog IBM 2780/3780 unterstützt wird. Im SVM kann der EC 1834 mit dem Programm EP 2780 als RFTS (Remote File Transmission System)-Station eingesetzt werden. Darüber hinaus gestattet das EP 2780 die Kopplung zwischen EC 1834 bzw. EC 1834 und A 7100/7150 zum Zwecke der Dateiübertragung.
Die Kopplung des EC 1834 erfolgt über das Interface V.24. Als Übertragungsprotokoll wird die synchrone Übertragungsprozedur BSC1 (CHX1) verwendet.
Das EP 2780 unterstützt die Übertragung von PRINT- und PUNCH-Dateien sowie Nachrichten und Diskettendateien, zu denen das Betriebssystem DCP des EC 1834 Zugriff hat. Die Arbeitsweise des EP 2780 ist menügesteuert. Die aktuellen Zustände werden auf dem Bildschirm angezeigt. Über Parametereingaben bzw. Funktionstasten können beispielsweise empfangene Dateien auf Diskette gespeichert, auf Bildschirm protokolliert, Leerzeichen unterdrückt, der Übertragungsmodus festgelegt und der Empfangs- bzw. Sendevorgang abgebrochen werden. Bei der Initialisierung des EP 2780 werden DFV-spezifische Parameter zugewiesen.

Schulungsleistungen des Kombinates Robotron zum Betriebssystem DCP und seinen Komponenten

Michael Philipp
VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt

Der Bedarf an Schulungsleistungen zum DCP bzw. zur Bedienung von EC 1834 und A 7150 wird mit Auslieferung dieser Rechner sprunghaft ansteigen.
Mit dem Ziel, diesen Schulungsbedarf zu befriedigen, wird das Kombinat Robotron:

– die PC-orientierten Kapazitäten ausgewählter Robotron-Schulungszentren auf DCP konzentrieren,
– die Möglichkeit von Nachschulungen schaffen (zum Beispiel für BASIC, T PASCAL, REDABAS, AIDOS, KP),
– die Bereitstellung von Schulungsmaterial in Form von Disketten und begleitender Dokumentation vorsehen, die das selbständige Erlernen durch den Nutzer im Dialog mit dem Rechner ermöglichen,
– Einrichtungen des Hoch- und Fachschulwesens, der Kammer der Technik sowie die Betriebsakademien besonders unterstützen, um Schulungsmöglichkeiten auch außerhalb des Kombinats Robotron zu schaffen.

In Tabelle 1 sind jene Lehrgänge aufgeführt, die 1988 realisiert werden. Die Angabe „ab Termin" ergibt sich insbesondere aus der drucktechnisch bedingten Dokumentationsbereitstellung.

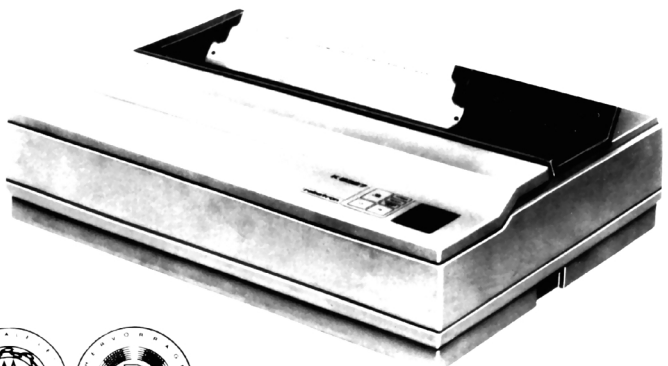
Lehrgang	EC 1834	A 7150	ab Termin	Schulungszentren	Dauer (Tage)	Schulungsmaterial auf Diskette ab
• Übersicht Hard- und Software	x		2/88	L, S, O, B	5	–
• Übersicht Hard- und Software		x	2/88	L, D, E, B	5	–
• Übersicht DCP	x	x	2/88	alle	3…5	–
• Bedienung und Textverarbeitung	x		2/88	L, S, O, B	5	–
• Bedienung und Textverarbeitung		x	2/88	L, D, E, B	5	–
• Betriebssystem und Dienstprogramme DCP (Einführung)	x	x	4/88	L	–	Diskette und Dokumentation (ca. 30 Std. Progr.) ca. 5/88
• Textverarbeitung	x	x	4/88	S, K	–	Schulungshandbuch Diskette u. Dokumentation
• Textverarbeitung	x	x	11/88	S, K	–	
• MULTICALC	x	x	3/88	alle	5	–
• REDABAS	x	x	5/88	alle	10	–
• AIDOS	x	x	6/88	L	5	–
• ARIADNE	x	x	5/88	L, D, B, O	10…(15)	ab etwa 10/88
• MULTICAD	x		4/88	O, (B)	10…(15)	
• BASIC	x	x	3/88	O, S (i. a. nur Export)	10	
• T PASCAL	x	x	3/88	alle	10	
• Tool's zu T PASCAL	x	x	5/88	alle	5	
• FORTRAN	x	x	5/88	L, D, B	15	
• C-Compiler	x	x	5/88	L, D, B, O	15	
• MODULA	x	x	5/88	L, B	15	
• T-C	x	x	11/88	L, S, O	15	
• Systemprogramm-ierung DCP	x	x	4/88	alle	(15)…20	
• Übersicht zu on-line	x	x	10/88	O, S	5	

Legende: B Robotron-Schulungszentrum in Berlin (RVB)
D Schulungszentrum in Dresden (RPD)
L Schulungszentrum in Leipzig (RAB)
O Schulungszentrum in Oelsnitz (BWK)
S Schulungszentrum in Sömmerda (BWS)

Nadeldrucker K 6327

robotron

PICAPICAELITEELITE PICA-KOMPRIMIERTPICA-KOMPRIMIERTELITE-KOMPRIMIERTELITE-KOMPRI
FETTDRUCK **FETTDR.**
DOPPELDRUCK PICA **DOPPELDR.PICA dopp.breit**
DOPPELDRUCK ELITE **DOPPELDR.ELITE dopp.breit**
DOPPELDRUCK KOMPRIMIERT unterstrichen **DOPPELDR.KOMPRIMIERT dopp.breit**
FETT- + DOPPELDR. **FETT-+DOPPELDR. breit**
Proportionalschrift wird generell in PICA-Teilung u. Fettdruck ausgefuehrt
MIKROSCHRIFT PICA IND.EXP. **EXP. IND. PICA breit**
MIKROSCHRIFT ELITE INDEXEXPONENT **EXPONENT INDEX breit**
MIKROSCHRIFT KOMPRIMIERT INDEXEXPONENT **EXPONENT INDEX breit**
MIKROSCHRIFT FETTDRUCK **MIKROSCHRIFT FETTDR.breit**



Sie werden mit ihm zufrieden sein

VEB Robotron
Büromaschinenwerk
„Ernst Thälmann" Sömmerda
Weißenseer Straße 52
Sömmerda
DDR – 5230

Exporteur:
Robotron Export–Import
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der
Deutschen Demokratischen Republik
Allee der Kosmonauten 24
Berlin
DDR – 1140

Halle 15

hardware

Der Personalcomputer EC 1834 ist Bestandteil der Nomenklatur Professionaler Personal-Computer (PPC) des ESER und ist kompatibel zu den international führenden Erzeugnissen dieser 16-Bit-Geräteklasse. Er ist modular aufgebaut und stellt ein sogenanntes offenes System dar, d. h. seine Hardware und Software kann um anwendungsspezifische Komponenten vom Nutzer erweitert werden. Der PC 1834 unterliegt der ständigen Weiterentwicklung und Systemergänzung. Er ist auf Grund der Vielfalt und Variabilität seiner Konfigurationsmöglichkeiten und der verfügbaren Software für breite Anwendungsgebiete von der Büro- und Verwaltungsarbeit über verschiedenste ingenieurtechnische Aufgaben bis hin zu anspruchsvollen CAD-Anwendungen sowohl im autonomen Einsatz als auch gekoppelt mit anderen Rechnern einsetzbar.

Hardware

– Systemeinheit mit Prozessorkern auf der Basis des 16 Bit-Prozessors K1810 WM86, Numerikprozessor K1810 WM87,
256 KByte RAM, E/A-Steuerung, Tastaturanschluß, Steckplätze für acht Adapterkarten, Platz für Disketten- und Festplatten-Laufwerke
– moderne Flachtastatur mit fünf Tastaturbereichen
– alphanumerischer Monitoradapter, monochromatischer Monitor
– Farbgrafikadapter mit bis zu 480×640 Punkten und ladbarem Zeichensatz im alphanumerischen Modus
– Adapter für RAM-Speichererweiterung um 384 KByte
– Adapter für Disketten-Laufwerke, Disketten-Laufwerke 5,25", Slime-Line mit 720 KByte im DCP-Format
– Adapter für bis zu zwei Festplatten-Laufwerke (5,25" Slime-Line mit 30 bis 50 MByte Kapazität)
– Adapter mit Centronics-Interface für Drucker der Baureihen K 6310/K 6320 und ähnliche Geräte
– Adapter für serielle Kommunikation, asynchron und synchron, IFSS und V.24 einstellbar, zwei Schnittstellen je Adapter, bis zu 38 400 Baud
– Adapter für Lokales Netz (LAN) Rolanet 1, 500 KBit pro Sekunde
– Adapter für Kopplung mit ESER-EDVA über Terminal-Steuereinheiten des Systems EC 7920, bis 1200 m, 60 KByte pro Sekunde
– Adapter für Verlängerung des PC-Systembusses in das spezielle Gefäß für Spezial-Konfigurationen.

Software

– DCP-Betriebssystem hohen Niveaus
– umfangreiches Spektrum an Compilern und Interpretern für verbreitete Programmiersprachen (BASIC, T-Pascal, C, Modula)
– breites Angebot an Standardsoftware (Textverarbeitung, REDABAS 3, MULTICALC, AIDOS, ARIADNE, Mathematische Pakete)
– Lauffähigkeit international verbreiteter Software der Geräteklasse PC/XT.

EC 1834 der ESER-Personalcomputer von robotron

ISSN 0300-3450 · rechentechnik/datenverarbeitung · Berlin · 25 (1988) 2 · S. 1–40